



ANABELA GOMES
ORNELAS

**FEEDBACK E RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS DE MATEMÁTICA:
UMA EXPERIÊNCIA COM
ALUNOS DO 4.º ANO**

Relatório da Componente de Investigação de Estágio
IV do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do
1.º Ciclo do Ensino Básico

VERSÃO DEFINITIVA

Dezembro de 2018



ANABELA GOMES
ORNELAS
N.º 160140002

**FEEDBACK E RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS DE MATEMÁTICA:
UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS
DO 4.º ANO**

Relatório da Componente de Investigação de Estágio IV
do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º
Ciclo do Ensino Básico

ORIENTADORA:

Professora Doutora Joana Maria Leitão Brocardo

VERSÃO DEFINITIVA

Dezembro de 2018

Pelo sonho é que vamos,
comovidos e mudos.
Chegamos? Não chegamos?
Haja ou não haja frutos,
pelo sonho é que vamos.

Basta a fé no que temos.
Basta a esperança naquilo
que talvez não teremos.
Basta que a alma demos,
com a mesma alegria,
ao que desconhecemos
e ao que é do dia-a-dia.

Chegamos? Não chegamos?

– Partimos. Vamos. Somos.

Sebastião da Gama

Agradecimentos

Ao longo da realização deste estudo contei com o apoio e motivação de diversas pessoas e, só assim, consegui superar as minhas dificuldades. Deste modo gostaria de agradecer:

Em primeiro lugar, à Prof.^a Doutora Joana Brocardo por todo o apoio, disponibilidade e paciência, tornando possível a realização desta investigação. Sem o seu contributo, este estudo não seria o mesmo.

À professora Ana Cristina e aos alunos do 4.º ano por me receberem tão bem e comigo partilharem momentos tão preciosos, a nível pessoal e profissional.

Aos meus pais, Domingos e Nueme, e às tias, Maria e Conceição, que tornaram possível este meu percurso. Em especial, à minha mãe que sempre acreditou em mim e que, mesmo sem saber, foi o meu grande pilar nesta conquista tão desejada. Obrigada por todo o amor, apoio e força.

Aos meus irmãos, João e Samuel, que sempre me apoiaram e confortaram nos momentos mais difíceis.

À Carolina por ser um exemplo a seguir, por toda a força, ânimo e carinho que sempre me deu.

À restante família que, embora longe, sempre me deu ânimo para seguir em frente.

Ao Fábio por todo o amor, compreensão e motivação.

À Mila, ao Henrique e aos gémeos, André e Diogo, por toda a paciência e carinho.

Por fim, a todas as colegas que fizeram parte deste percurso, em especial às minhas colegas e amigas Catarina Lopes e Sara Santos.

A todos o meu muito obrigada!

Resumo

Este relatório de investigação incide sobre uma intervenção pedagógica desenvolvida no ano letivo 2017/2018 no âmbito da unidade curricular: Estágio IV.

A investigação tem como principal objetivo estudar o modo como os alunos usam e elaboram feedbacks focados na resolução de problemas matemáticos para corrigir e melhorar as suas resoluções ou as de outros. Mais concretamente, formulei três questões: 1) Que características têm os feedbacks que as crianças propõem para melhorar a resolução de um problema? 2) Como evolui o feedback proposto pelas crianças? 3) O que pode influenciar as crianças a tirar ou não partido do feedback que receberam?

A investigação centra-se nas potencialidades da avaliação formativa, mais concretamente no feedback, para desenvolver a capacidade de resolução de problemas matemáticos nos alunos. Assume-se que os alunos podem para além de interpretar feedbacks, construí-los para apoiar outros.

Este estudo adota uma abordagem qualitativa e consiste numa investigação sobre a prática. Os participantes do estudo são 19 alunos do 4.º ano de uma escola da periferia de Setúbal a que foram propostos problemas matemáticos e respetivas resoluções (corretas ou incorretas). Os alunos analisaram resoluções de problemas matemáticos com o objetivo de construir feedbacks que ajudassem outros a melhorar/corrigir as resoluções e interpretaram feedbacks para melhorar/corrigir as suas próprias resoluções. Os dados foram recolhidos a partir da observação participante e de documentos.

Os resultados obtidos evidenciam que os alunos recorrem a diferentes tipos de feedback. Estes, por um lado, caracterizam-se por serem vagos, sucintos ou incorretos e, por outro, por integrarem sugestões, pistas e indicações. A partir deste estudo pude verificar uma evolução na turma, uma vez que alguns alunos transitaram de um feedback incorreto ou avaliativo para um feedback descritivo ou pessoal e outros transitaram de um feedback centrado na resposta para um feedback centrado na tarefa ou no processo da tarefa, a fim de permitir uma melhoria da resolução analisada. Por fim, constatei que para que um feedback seja bem-sucedido deve ser correto/coerente, explícito/claro e centrado ou no processo da tarefa ou na tarefa.

Palavras-chave: avaliação formativa; feedback; resolução de problemas.

Abstract

This research report focuses on a pedagogical intervention developed in the academic year 2017/2018 within the ambit of the curricular unit: Stage IV.

The main objective of this research is to study how students use and elaborate feedbacks focused on solving mathematical problems to correct and improve their resolutions or those of others. More specifically, I formulated three questions: 1) Which are the characteristics of the feedback that children propose to improve the resolution of a problem? 2) How does the feedback proposed by the children evolves? 3) What can influence the children to take advantage or not of the feedback that they received?

The research focuses on the potentialities of the formative evaluation, specifically on the feedback, to increase the ability to solve mathematical problems on students. It's assumed that students can interpretate feedbacks and build them to support others.

This study adopts a qualitative approach and consists of an investigation of the practice. The study participants are 19 students from the 4th year of a school on Setúbal surroundings, to which mathematical problems and their resolutions (correct or incorrect) have been proposed. The students analyzed the resolutions of mathematical problems with the purpose to build feedbacks that would help others improve/correct the resolutions and interpreted feedbacks to improve/correct their own resolutions. The data was collected from the participant observation and from documents.

The obtained results suggests that students use different types of feedback. These, on one hand, are characterized by being vague, succinct or incorrect and, on other hand, by integrating suggestions, clues and indications. From this study I was able to verify an evolution in the class, since some students went from incorrect or evaluative feedback to descriptive or personal feedback and others moved from feedback centered on the response to a feedback centered on the task or in the process of the task, in order to allow an improvement in the resolution analyzed. Finally, I have found that for the feedback to be successful it must be correct / coherent, explicit / clear and centered, in the process of the task or the task.

Keywords: formative evaluation; feedback; Problem solving.

Índice

Capítulo I - Introdução	1
1.1. Identificação do tema, objetivo e questões de investigação	1
1.2. Justificação pessoal.....	1
1.3. Pertinência do tema de investigação	2
Capítulo II – Fundamentação Teórica	4
2.1. Breve evolução das concepções da avaliação em educação	4
2.1.1. Modalidades da Avaliação	6
2.1.2. Feedback.....	10
2.2. Avaliação no currículo.....	13
2.2.1. Inclusão e avaliação: enquadramento legal.....	13
2.2.2. A avaliação no currículo dos ensinos básico e secundário.....	16
2.3. Potencialidades e limitações do feedback para aprender Matemática: análise de estudos empíricos.....	18
2.3.1. Feedback escrito.....	18
2.3.2. Feedback oral	21
2.3.3. Feedback oral e escrito.....	21
2.3.4. Balanço conclusivo	22
2.4. Resolução de Problemas	24
2.4.1. Importância da Resolução de Problemas	24
2.4.2. O que é um problema?	25
2.4.3. Tipos de problemas matemáticos	26
2.4.4. Etapas e estratégias utilizadas na resolução de problemas.....	30
2.4.6. O papel da avaliação na resolução de problemas: Pensar a avaliação da resolução de problemas, como?	35
Capítulo III - Metodologia.....	40
3.1. Opções metodológicas	40

3.1.1. Investigação Qualitativa	40
3.1.2. Investigação sobre a prática	41
3.2. Recolha de dados	42
3.2.1. Observação Participante	42
3.2.2. Recolha Documental	44
3.3. Processo de análise de dados	45
Capítulo IV - Intervenção pedagógica	48
4.1. Caracterização do contexto	48
4.1.1. Caracterização da escola	48
4.1.2. Caracterização da turma	49
4.2. Descrição da intervenção pedagógica	50
Capítulo V - Análise de dados	56
5.1. Caracterização do feedback dado pelos alunos	56
5.2. Evolução dos alunos	69
5.3. O que pode influenciar a criança a tirar ou não partido do feedback recebido....	84
5.3.1. Feedback dado por mim	84
5.3.2. Feedback proposto pelos alunos aos colegas de turma	89
Capítulo VI – Conclusão	95
6.1. Conclusões do estudo.....	95
6.1.1. Características dos feedbacks propostos pelas crianças para melhorar a resolução de um problema.....	95
6.1.2. Evolução dos alunos.....	97
6.1.3. Fatores que poderão ter influenciado as crianças tirar (ou não) partido do feedback que receberam	99
6.2. Reflexão final.....	101
Referências Bibliográficas.....	104
Anexos	108

Anexo I – Enunciados dos problemas apresentados e respectivas resoluções apresentadas	108
Anexo II – Descrições do feedback proposto pelos alunos	113

Índice de Figuras

Figura 1 - A avaliação e o processo de ensino e aprendizagem (Pinto & Santos, 2006, p.39)	5
Figura 2 - Modelo pedagógico centrado no ensinar (Pinto & Santos, 2006, p.16)	8
Figura 3 - Modelo pedagógico centrado no formar (Pinto & Santos, 2006, p.23)	9
Figura 4 - Modelo pedagógico centrado no aprender (Pinto & Santos, 2006, p.37)	9
Figura 5 - Exemplo de um feedback escrito (Santos & Dias, 2006, p.11)	18
Figura 6 - Exemplo de um feedback afirmativo (Santos & Dias, 2006, p.202)	19
Figura 7 - Exemplo de um feedback interrogativo (Santos & Dias, 2006, p.204)	19
Figura 8 - Exemplo de feedback longo com foco nos aspetos matemáticos e com intenção em reforçar positivamente (Dias & Santos, 2010)	21
Figura 9 - Tarefa sobre maçãs.....	26
Figura 10 – Exemplo de um problema de um passo.....	27
Figura 11 - Exemplo de um problema de dois passos.....	27
Figura 12 - Exemplo de um problema de processo.....	28
Figura 13 - Exemplo de uma estratégia de resolução.....	28
Figura 14 - Exemplo de um problema aberto/ investigação matemática.....	29
Figura 15 - Exemplo de uma resolução de um problema através da utilização de critérios de avaliação e de descritores de autoavaliação (Peres, 2012, p.69)	39
Figura 16 - Exemplo de uma resolução do problema “Lanche com amigos”	52
Figura 17 - Feedback incorreto, proposto por Constança.....	57
Figura 18 - Feedback avaliativo, proposto por Afonso.....	57
Figura 19 - Feedback descritivo centrado na resposta, proposto por Beatriz R.	57
Figura 20- Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Diogo.....	58

Figura 21 - Feedback incorreto, proposto por Lara P.	59
Figura 22 - Feedback avaliativo, proposto por Ilian.....	59
Figura 23 - Feedback avaliativo, proposto por Laysa.....	60
Figura 24 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Lara B.	60
Figura 25 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Eric.....	62
Figura 26 - Feedback descritivo centrado na resposta, proposto por Lara P.	62
Figura 27 - Feedback avaliativo, proposto por Beatriz R.	64
Figura 28 - Feedback descritivo centrado na tarefa, proposto por Eric.....	64
Figura 29 - Feedback pessoal, proposto por Diogo.....	65
Figura 30 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Ilian.....	65
Figura 31 - Feedback incorreto, proposto por Juan.....	66
Figura 32 - Feedback descritivo centrado na tarefa, proposto por Lara P.	66
Figura 33 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Pedro.....	66
Figura 34 - Feedback pessoal, proposto por Beatriz A.	67
Figura 35 - Feedback descritivo centrado na resposta, proposto por Mariana.....	67
Figura 36 - Resolução da Beatriz A. depois de receber feedback.....	85
Figura 37 - Resolução da Carolina depois de receber feedback.....	85
Figura 38 - Resolução da Mariana depois do feedback recebido.....	86
Figura 39 - Resolução do Eric depois do feedback recebido.....	86
Figura 40 - Resolução do Tomás E. (problema V)	87
Figura 41 - Resolução da Mariana (problema V)	87
Figura 42 - Resolução do Juan depois do feedback recebido	87
Figura 43 - Resolução da Mariana e feedback do Ilian (problema VIII)	89

Figura 44 - Resolução da Mariana depois de receber o feedback do Ilian.....	89
Figura 45 - Resolução da Mariana depois de compreender o enunciado.....	90
Figura 46 - Resolução da Lara B. e feedback do Eric (problema VIII)	91
Figura 47 - Resolução da Lara B. depois de receber o feedback do Eric.....	91
Figura 48 - Feedback dado pelo David à Lara P. e respetiva correção.....	92
Figura 49 - Feedback dado pela Mariana à Lara B. e respetiva correção.....	92
Figura 50 - Feedback proposto pelo Tomás E. (problema IX)	93
Figura 51 - Feedback dado pelo Juan (problema IX)	93
Figura 52 - Feedback dado pela Beatriz A. (problema IX)	94

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Momentos na realização de uma investigação (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.21)	29
Tabela 2 – Ações e intenções do professor (Lopes et al., 1999, p.21)	34
Tabela 3 - Exemplo de uma escala unidimensional incompleta (Adaptado de Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.119-120)	37
Tabela 4- Exemplo de uma escala multidimensional incompleta (Adaptado de Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.121-123)	38
Tabela 5 - Recolha de dados: Métodos/técnicas, fontes, formas de registo.....	42
Tabela 6 – Quadro de análise das características do feedback dado pelos alunos.....	46
Tabela 7 - Quadro de análise das características do feedback dado pelos alunos (refinado).....	46
Tabela 8 - Problemas explorados ao longo do processo de intervenção.....	50
Tabela 9 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema II)	58
Tabela 10 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema IV)	60
Tabela 11 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema VII)	63
Tabela 12 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema VIII)	65
Tabela 13 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema IX)	67

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Evolução da Beatriz A.....	69
Gráfico 2 - Evolução da Beatriz A.	70
Gráfico 3 - Evolução da Beatriz R.	70
Gráfico 4 - Evolução da Carolina	71
Gráfico 5 - Evolução da Constança	72
Gráfico 6 - Evolução do David.....	72
Gráfico 7 - Evolução do Diogo.....	73
Gráfico 8 - Evolução do Eric.....	74
Gráfico 9 - Evolução do Ilian.....	74
Gráfico 10 - Evolução do Juan.....	75
Gráfico 11 - Evolução da Lara B.	76
Gráfico 12 - Evolução da Lara P.	76
Gráfico 13 - Evolução da Laysa.....	77
Gráfico 14 - Evolução da Mariana.....	78
Gráfico 15 - Evolução do Nuno.....	78
Gráfico 16 - Evolução do Pedro.....	79
Gráfico 17 - Evolução do Tomás E.	80
Gráfico 18 - Evolução do Tomás N.	80
Gráfico 19 - Evolução do Tomás M.	81
Gráfico 20 - Feedback global proposto pelos alunos	82

Capítulo I - Introdução

O presente relatório de investigação decorre de uma intervenção desenvolvida em contexto de estágio, numa turma de 4.º ano do 1.º ciclo do Ensino Básico. Nesta introdução apresento os objetivos e questões que conduziram este estudo, as motivações pessoais que me levaram a estudar o tema em questão e a pertinência do tema de investigação, focada no ponto de vista da sociedade atual, em conceções defendidas por alguns autores, assim como, na escassez de trabalhos realizados neste âmbito.

1.1. Identificação do tema, objetivo e questões de investigação

Esta investigação incide sobre a avaliação formativa como contributo para a evolução das crianças na resolução de problemas. Em particular, no contexto de uma intervenção que tem como principal objetivo estudar o modo como os alunos usam e elaboram feedbacks focados na resolução de problemas matemáticos para melhorar e corrigir as suas resoluções ou as de outros. Neste sentido, formulei as seguintes questões de investigação:

- Que características têm os feedbacks que as crianças propõem para melhorar a resolução de um problema?
- Como evolui o feedback proposto pelas crianças?
- O que pode influenciar as crianças a tirar ou não partido do feedback que receberam?

1.2. Justificação pessoal

A escolha da problemática a estudar emergiu do trabalho desenvolvido em diversas unidades curriculares que possibilitaram o acesso a diferentes visões pedagógicas em torno de questões da avaliação formativa, suscitando assim o meu interesse por esta área. Tratando-se de uma temática transversal e consequentemente abrangente, considerei realizar uma investigação direcionada apenas para uma área de conteúdo, a Matemática. A preferência por esta área manifestou-se com a proximidade dos desafios da profissão docente. Sempre me interessei por esta área enquanto aluna e não poderia de deixar de o fazer enquanto professora, considerando que se trata de uma das áreas em que os alunos têm mais dificuldades.

A resolução de problemas surgiu mais tarde, em contexto de estágio, pois, por um lado, contactei com crianças que se interessavam por problemas e os resolviam através

de estratégias inesperadas e, por outro, com crianças que não se interessavam ou simplesmente esperavam pela correção dos problemas. Neste sentido, tornou-se interessante compreender esta problemática (resolução de problemas) de modo a aprofundar o meu conhecimento sobre este tema.

Pessoalmente considero a resolução de problemas um conteúdo interessante e desafiador. Contudo, enquanto futura professora, considero que por vezes sou insegurança no modo como exploro este tema. Cada criança adota estratégias diferenciadas do grupo em que se insere, mas nem sempre é capaz de explicitar o modo como organizou o seu pensamento. Cabe ao professor identificar a estratégia utilizada e orientar o aluno, aspetos que para mim se revestem de alguma dificuldade.

1.3. Pertinência do tema de investigação

A avaliação pedagógica tem vindo a assumir um papel cada vez mais importante na aprendizagem do aluno. No entanto, ainda é vista, maioritariamente, como um instrumento de classificação e não como um processo contínuo e formativo, promotor do melhoramento do processo ensino-aprendizagem. Neste sentido, os sistemas educativos discutem critérios, metodologias e práticas que fomentem a eficácia da avaliação esquecendo-se, segundo Fernandes (2018), do principal propósito da avaliação que é “contribuir para melhorar as aprendizagens dos alunos”. Esta finalidade está claramente expressa na legislação atual, que considera que a avaliação das aprendizagens dos alunos “tem por objetivo central a melhoria do ensino e da aprendizagem baseada num processo contínuo de intervenção pedagógica” (Decreto-lei n.º 17/2016 de 4 de abril).

Recentemente, foi elaborado e adotado um documento intitulado “Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória” com o intuito de perspetivar a organização do sistema educativo e articular as várias vertentes do desenvolvimento curricular. Este documento sugere a mudança das práticas pedagógicas e a participação ativa dos alunos na construção da sua aprendizagem. Uma das áreas de competências é a resolução de problemas, sendo que os alunos deverão ser capazes à saída da escolaridade obrigatória de “interpretar informação, planejar e conduzir pesquisas; gerir projetos e tomar decisões para resolver problemas; desenvolver processos conducentes à construção de produtos e de conhecimento, usando recursos diversificados” (Martins et al., 2017, p. 23).

De acordo com Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008) a resolução de problemas além de corresponder a uma atividade cativante que promove diferentes modos

de pensar e, conseqüentemente, desenvolve o raciocínio matemático também “proporciona o recurso a diferentes representações e incentiva a comunicação; fomenta o raciocínio e a justificação; permite estabelecer conexões entre vários temas matemáticos e entre a Matemática e outras áreas curriculares; apresenta a Matemática como uma disciplina útil na vida quotidiana” (idem, p. 14). Neste sentido, a resolução de problemas não compreende apenas objetivos específicos da Matemática, como também revela ser essencial na aquisição de competências úteis no quotidiano e na vida do aluno, embora continue ou não o seu percurso escolar após a escolaridade obrigatória.

Um último aspeto pertinente neste estudo centra-se na intervenção do aluno na construção da sua própria aprendizagem matemática, através do feedback que dará quando analisar resoluções matemáticas. De acordo com Winne e Butler (1994 *in* Hattie & Timperley, 2007, p.82) o feedback possibilita aos alunos “confirmar, adicionar (...) afinar ou reestruturar informações na memória”, podendo assumir um papel de potencializador da aprendizagem formativa. Hattie e Timperley (2007), definem o feedback como informações cedidas por diversos agentes, nomeadamente, professores, pais, livros, colegas ou até recolhidas pelo próprio aluno. Neste sentido, o facto de os alunos analisarem resoluções certas ou erradas fará com que reflitam sobre as respetivas resoluções, identificando os pontos a melhorar e, conseqüentemente, propondo estratégias e sugestões que apoiem essa resolução.

Capítulo II – Fundamentação Teórica

2.1. Breve evolução das concepções da avaliação em educação

A avaliação tem vindo a assumir um papel cada vez mais notório no âmbito educativo perspectivando-se hoje como “um meio para a aprendizagem” (Santos, 2017, p. 53) e tendendo a desvalorizar a perspectiva de avaliação como medida (Ferreira, 2004; Pinto & Santos, 2006; Pinto, 2017), focada nos conhecimentos dos alunos e traduzida numa falsa imagem dicotómica de *aprendeu* ou *não aprendeu*.

O modo como é entendida a avaliação em educação, particularmente no ensino básico, tem sido alvo de algumas mudanças. Também as suas funções, resultantes de preocupações científicas, políticas, educativas e de transformações escolares e sociais têm vindo a evoluir (Pinto & Santos, 2006).

A inter-relação entre avaliação e aprendizagem remonta à idade média em que os mestres avaliavam as ações dos seus aprendizes para que estes as corrigissem futuramente, caso necessário. Já nesta época, ainda que não tão valorizada como atualmente, a avaliação era vista como promotora de aprendizagem (Pinto & Santos, 2006). Contudo, de um modo geral, prevalecia a visão da avaliação como um meio de se obter informações que justificassem as decisões tomadas (Stufflebeam, 1980 *in* Figari, 1996) através da medição dos saberes apreendidos pelos alunos que lhes permitia a transição ou retenção de ano (Pinto & Santos, 2006). O professor assumia um papel de destaque no processo de ensino-aprendizagem como transmissor de informação e os alunos, por sua vez, de recetores dessa mesma informação. A estes cabia a função de reproduzir a informação transmitida pelo professor, sendo responsáveis pela sua própria aprendizagem.

A procura de instrumentos de medida válidos e fiáveis conduziu a um aumento de interesse pela sua compreensão e estudo (Pinto & Santos, 2006). A avaliação passou a ser sinónimo de exames, estando estes em constante análise de modo a dar resposta aos problemas enunciados anteriormente (Pinto, 2017). A avaliação consistia, assim, em classificar os alunos perante as respostas dadas ao solicitado. Segundo Fernandes (1976 *in* Pinto & Santos, 2006), a utilização sistemática de exames já começara há muito mais tempo, revelando ser ao longo dos tempos um instrumento de grande importância social, nomeadamente, na atribuição de estatutos sociais (Pinto & Santos 2006).

Entretanto, através das intensas oposições sociais que se sucederam em meados do século XX, reivindicando igualdade de oportunidades e qualidade de vida, emergiram novos modelos alternativos à avaliação como medida (Ferreira, 2004). Segundo este autor, tais modelos perspectivavam a avaliação como um “processo de valorização, que visa a tomada de decisões diferenciadas consoante a finalidade e a função em causa” (ibidem, p.9). Além de certificar/verificar os conhecimentos adquiridos, a avaliação também fornece informações sobre o modo de alcançar os resultados previstos (ibidem). Deste modo, a avaliação começa a assumir uma função formativa (embora não se denominasse deste modo), passando a ser um elemento constituinte do processo de ensino e aprendizagem e não um elemento aplicável apenas no final do processo de desenvolvimento da aprendizagem.

Abrantes (2002, p.9) considera que a avaliação é “um elemento integrante e regulador das práticas pedagógicas [que] assume também a função de certificação das aprendizagens realizadas e das competências desenvolvidas”. Reforça ainda a ideia de que a avaliação não pode ser dissociada do processo ensino-aprendizagem, uma vez que “as conceções e práticas de avaliação decorrem das conceções e práticas relativas aos processos de ensino e de aprendizagem” (Abrantes, 2002, p. 10), o que vai ao encontro do que Pinto e Santos (2006) procuraram traduzir no esquema da figura 1.



Figura 2 - A avaliação e o processo de ensino e aprendizagem (Pinto & Santos, 2006, p.39)

2.1.1. Modalidades da Avaliação

A avaliação é perspectivada por Fernandes (2008, p.5) como “uma construção social complexa” que visa compreender e melhorar uma problemática identificada (neste caso correspondente à aprendizagem). Em concordância, Amor (2006, p.144), salienta que a avaliação corresponde a uma prática complexa que integra um “conjunto de processos, instrumentos, modos de ação e critérios de decisão”.

As visões dos autores referidos anteriormente salientam a complexidade da prática avaliativa que compreende diferentes funções/propósitos. Assim, pode ser praticada de diferentes modos de acordo com as funções que pretende assumir ou de acordo com os propósitos que contempla. A estes diferentes modos de a praticar denominam-se modalidades de avaliação. Tradicionalmente distinguem-se três modalidades: avaliação diagnóstica, formativa e sumativa.

A avaliação diagnóstica é entendida por Cortesão (2002, p.39) como um meio para “a) identificar as competências dos alunos no início de uma fase de trabalho [ou] b) colocar o aluno num grupo ou num nível de aprendizagem e/ou prever o que muito provavelmente virá a ocorrer na sequência das situações educativas desenvolvidas”. No primeiro caso, procura-se aceder a informações de cada aluno que possam vir a ser essenciais para a adequação do ensino e melhoria das suas aprendizagens. Enquanto que no segundo caso, pretende-se prever o que o aluno é capaz de fazer.

Recentemente era perspectivada como fundamental para a “(...) definição de planos didáticos, de estratégias de diferenciação pedagógica, de superação de eventuais dificuldades dos alunos, [mas também] de facilitação da sua integração escolar e de apoio à orientação escolar e vocacional” (Decreto-Lei n.º 17/2016 de 4 de abril, p. 1125). Pinto (2017) reforça a ideia de que este ato avaliativo não deve ser apenas efetuado no início de um ano letivo, como habitualmente acontece, mas quando se considerar “conveniente” no decorrer de todo o processo educativo.

A avaliação formativa acompanha todo o processo educativo, assumindo não só um caráter contínuo como também interventivo, uma vez que visa adequar o ensino e contribuir para as aprendizagens dos alunos (Pinto, 2017). Para isso, deve “(...) recorrer a uma variedade de instrumentos de recolha de informação adequados à diversidade das aprendizagens e às circunstâncias em que ocorrem (...)” (Decreto-Lei n.º 17/2016 de 4

de abril), de modo a “gerir o processo de ensino e aprendizagem” (Pinto & Santos, 2006, p. 3).

Ferreira (2004, p.11) salienta que esta modalidade privilegia os “processos, através dos quais se obtêm informações para regular esses mesmos processos, para reforçar os êxitos conseguidos e para gerar aprendizagens”.

Embora os significados possam variar ao longo dos anos, Pinto (2017, p.24) resume a função da avaliação formativa, considerando que “em todos os momentos foi-lhe atribuída uma função pedagógica que não se limita à observação, mas pretende o desencadear de uma intervenção pedagógica (regulação) sobre o ensino e/ou aprendizagem, que se destina a ajudar o aluno, e também, o próprio professor, dando-lhes pistas de retorno através de informações múltiplas”.

A avaliação sumativa, por sua vez, reflete um juízo global das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos realizado no fim de um dado período de tempo, prespetivando a classificação e a certificação como grandes objetivos (Decreto-Lei n.º 17/2016 de 4 de abril). Segundo Ferreira (2004, p.11), esta modalidade da avaliação “(...) incide sobre um produto acabado, no intuito de medição do grau de consecução dos objectivos definidos” e, como tal, tem como principal finalidade “sintetizar a aprendizagem, fazer um ponto da situação, para reportar, informar, hierarquizar, seleccionar (...)” (Pinto, 2017, p. 20).

É de notar, mediante as definições apresentadas, que tanto a avaliação diagnóstica quanto a avaliação formativa têm a função de apoiar as necessidades dos alunos, com o intuito de promover um conjunto vasto de aprendizagens e, consequentemente, perspetivar o seu sucesso escolar.

Segundo Pinto e Santos (2006), o que define as modalidades de avaliação são as funções que assume e, portanto, consideram que a avaliação compreende apenas duas modalidades de avaliação, contrariamente ao que se tem preconizado nos últimos tempos em que a avaliação diagnóstica é dissociada da avaliação formativa. Estes autores fazem referência a dois grandes quadros conceptuais da avaliação em educação, particularmente, a avaliação como medida e a avaliação como instrumento de regulação pedagógica. A avaliação como medida, associada à avaliação sumativa, centra-se em classificar o desempenho do aluno que, por sua vez, se traduz numa ‘nota’. Esta ‘nota’ dirá se o aluno adquiriu as capacidades e competências necessárias para transitar ou não de ano,

assumindo um papel de realce que tende a se confundir com a própria avaliação (Pinto & Santos, 2006).

De acordo com Houssaye (1993 *in* Pinto & Santos, 2006), esta modalidade de avaliação insere-se no modelo pedagógico de ensinar, uma vez que há uma maior preocupação do professor em transmitir saber ao aluno, assumindo este um papel passivo (figura 2).

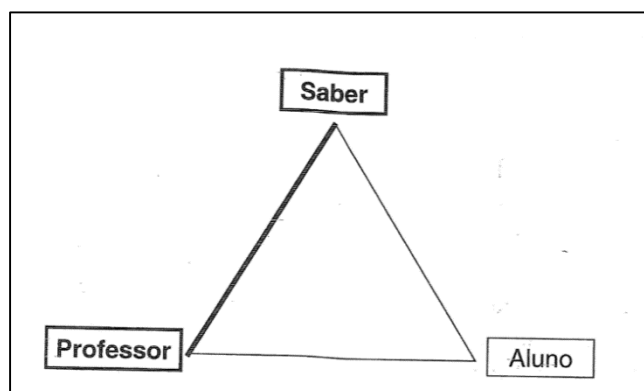


Figura 3 - Modelo pedagógico centrado no ensinar (Pinto & Santos, 2006, p.16)

A avaliação como instrumento de regulação pedagógica, referente à avaliação formativa, assume o grupo/turma como um conjunto de indivíduos com características próprias, ritmos de trabalho diferenciados e dificuldades/potencialidades distintas. Deste modo, recorre a práticas diferenciadoras, com o intuito de promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem (Pinto & Santos, 2006). Reflete-se, então, num processo contínuo, cuja finalidade incide na compreensão do que o aluno já sabe e do que precisa de saber para evoluir. O papel do professor apesar de não ser central é essencial, uma vez que é responsável por proporcionar condições favoráveis à aprendizagem e por apoiar os alunos na superação das suas dificuldades (Pinto, 2017). Assim, cabe ao professor compreender as dificuldades/potencialidades dos alunos e propor estratégias que os façam superar as suas dificuldades, mas também que os façam desafiar-se a si próprio.

Pinto (2017) reforça a ideia de que a avaliação diagnóstica é integrante da avaliação formativa, uma vez que a sua finalidade é também a de contribuir para a aprendizagem do aluno. Enquanto que a avaliação diagnóstica ocorre antes do processo de ensino e aprendizagem, de modo ao professor conhecer o aluno (o que sabe sobre a temática a abordar), a formativa ocorre durante o processo ensino-aprendizagem, de modo ao professor aceder ao que o aluno é ou não capaz de fazer.

Esta modalidade enquadra-se, segundo Houssaye (1993 *in* Pinto & Santos, 2006), num modelo pedagógico formativo em que o professor estabelece uma maior relação com o aluno e o saber, por consequência é integrado de igual forma (figura 3).

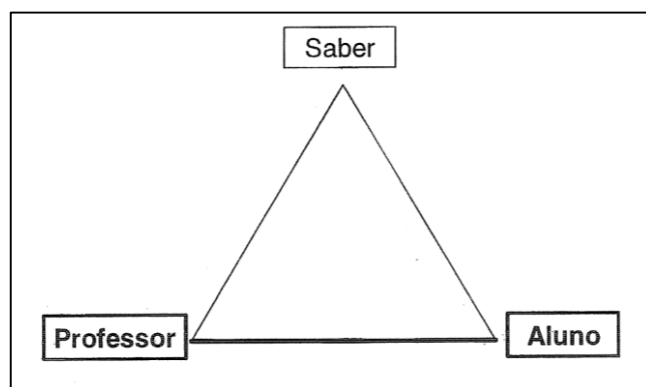


Figura 3 - Modelo pedagógico centrado no formar (Pinto & Santos, 2006, p.23)

Houssaye (1993 *in* Pinto & Santos, 2006), faz ainda referência a um outro modelo que assume como principal elemento no processo ensino-aprendizagem, o aluno, estabelecendo-se uma maior relação deste com o saber (figura 4).

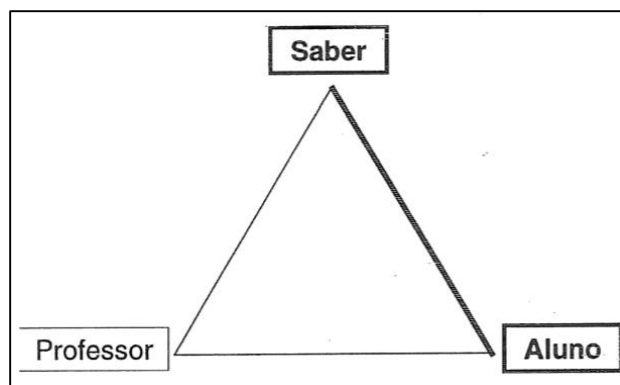


Figura 4 - Modelo pedagógico centrado no aprender (Pinto & Santos, 2006, p.37)

O Conselho Nacional de Educação (CNE) através do “Parecer sobre o currículo dos ensinos básico e secundário” chamou a atenção para o facto de se considerar três modalidades ao invés de duas acarretar determinadas “ambiguidades”, o que vai ao encontro do defendido por Pinto e Santos (2006).

Segundo o CNE, a definição de avaliação diagnóstica funde-se com a de avaliação formativa, uma vez que esta última abrange igualmente a utilização de estratégias de diferenciação pedagógica, com o intuito de apoiar as dificuldades dos alunos. A avaliação diagnóstica, por sua vez, também engloba potencialidades comuns à avaliação formativa,

nomeadamente, o facto de facilitar a “integração escolar dos alunos” (Almeida, Santana, Brocardo, & Encarnação, 2018, p. 10). Em relação à avaliação sumativa, o CNE alerta-nos para o facto de esta modalidade não se realizar apenas no final de cada período letivo, mas sim sempre que for oportuno/necessário.

2.1.2. Feedback

Ao abordar a avaliação formativa emerge necessariamente o conceito de feedback, entendido como uma interação intencional, tipicamente estabelecida entre professor-aluno, cuja finalidade é a de apoiar o aluno a superar as suas dificuldades e, consequentemente, evoluir na sua aprendizagem, aproximando as respostas dos alunos às esperadas (Sadler, 1989 *in* Santos, 2017; Pinto, 2017). Winne e Butler (1994 *in* Hattie & Timperley, 2007, p. 82) descrevem o feedback como sendo “informação com a qual um aluno consegue confirmar, adicionar, corrigir, ajustar ou reestruturar informação na memória, quer essa informação seja conhecimento de domínio, conhecimento metacognitivo, crenças sobre si e tarefas, ou táticas e estratégias cognitivas”.

O professor assume um papel de questionador/orientador ativo com o intuito de compreender o que o aluno sabe e o que precisa de saber para desenvolver novas aprendizagens. O feedback é um mediador entre o professor e o aluno, podendo ser expresso oralmente, por via escrita ou ambos. Embora habitualmente o feedback seja fornecido pelo professor aos alunos a verdade, tal como Hattie e Timperley (2007) referem, é que ele pode igualmente ser formulado pelos alunos e proposto aos colegas, ou procurado/pesquisado pelos próprios alunos.

O feedback deve proporcionar momentos de autorreflexão para que os alunos possam refletir sobre o que sabem e sobre o modo como podem pensar para resolver tarefas, sejam elas simples exercícios ou tarefas com um nível de exigência mais elevado. Podem ser fornecidos aos alunos diferentes tipos de feedback, uns mais abrangentes em que as crianças são conduzidas a questionar-se sobre as suas próprias produções (como pensaste? Porque fizeste assim e não de outra forma?) e outros mais específicos, que concretizam aspetos a analisar (parece que te esqueceste de ler a primeira parte do problema, concordas?). Hattie e Timperley (2007) mencionam quatro níveis de feedback.

Num primeiro nível, o feedback incide sobretudo na tarefa que é proposta. Este tipo de feedback é o mais comum, habitualmente conhecido por feedback corretivo. Pode integrar comentários sobre o desempenho do aluno numa determinada tarefa, com o

intuito de se obter mais informação, informação diferente ou correta por parte do aluno. Este tipo de feedback pode levar o aluno a concentrar-se num único aspeto do seu desempenho, conduzindo-o a “estratégias de tentativa-erro” e distanciando-o do “esforço cognitivo” necessário para concluir a tarefa.

Um segundo nível diz respeito ao feedback que se destina ao processo utilizado na realização de uma tarefa. Pode integrar indicações que conduzam os alunos à deteção de erros e, conseqüentemente, à procura de informações mais eficientes ou à utilização de diferentes estratégias.

Num terceiro nível o feedback foca-se na autorregulação do aluno, em que se pretende que o aluno seja capaz de se autorregular/auto avaliar e, como tal, que tente compreender o motivo de a tarefa estar errada ou incompleta até porque “alunos eficazes criam feedbacks internos e rotinas cognitivas enquanto estão envolvidos em tarefas académicas” (Hattie & Timperley, 2007, p.94).

Finalmente, num quarto nível é considerado o feedback pessoal que está associado a um reforço, habitualmente positivo, que afeta o aluno como por exemplo “Boa João, conseguiste!”. Este nível do feedback não é tão direcionado ao processo de aprendizagem, evidenciando maiores implicações na motivação do aluno.

Segundo Gipps (1999 *in* Santos & Dias, 2006) podem diferenciar-se dois tipos de feedback: *avaliativo e descritivo*. O feedback avaliativo incide principalmente num “juízo de valor”, enquanto que o feedback descritivo envolve a “realização do aluno” e a “tarefa proposta”. Por outro lado, Jorro (2000 *in* Santos & Dias, 2006) defende que existem dois tipos de comentários avaliativos: *anotação como transmissão de informação* e *anotação como diálogo*. O primeiro, tal como o feedback avaliativo, recorre a juízos de valor ou a argumentos vagos que não contribuem propriamente para a aprendizagem. O segundo comentário avaliativo mencionado, tem como objetivo potenciar a aprendizagem do aluno e, como tal, tende a questionar, dar pistas, fazer sugestões e incentivar o aluno a refletir.

Para Santos (2003a, p.19), um feedback conducente a uma autorregulação do aluno necessita de:

- ser claro, para que autonomamente possa ser compreendido pelo aluno;
- apontar pistas de acção futura, de forma que a partir dele o aluno saiba como prosseguir;
- incentivar o aluno a reanalisar a sua resposta;

- não incluir a correção do erro, no sentido de dar ao próprio a possibilidade de ser ele mesmo a identificar o erro e a alterá-lo de forma a permitir que aconteça uma aprendizagem mais duradoura ao longo do tempo;
- identificar o que já está bem feito, no sentido não só de dar autoconfiança como igualmente permitir que aquele saber seja conscientemente reconhecido.

De acordo com Pinto (2017, p.27), para que o feedback seja bem-sucedido necessita de estar “(i) centrado na tarefa, no processo ou na auto-regulação (...) (ii) as pistas a fornecer se centrem em aspectos que o aluno [consiga] concretizar (...) (iii) e, por último, requer mais trabalho do aluno do que do professor”.

Hattie e Timperley (2007) afirmam que o feedback eficaz deve responder a três grandes questões: para onde vou? (objetivos); como estou indo? (progressos); como melhorar? (progredir mais), o que de certo modo vai ao encontro de Pinto (2017), uma vez que os objetivos podem ser inerentes à tarefa, ao processo utilizado ou à autorregulação. A progressão parece estar associada às pistas fornecidas e o trabalho a realizar pelo aluno pode possibilitar-lhe melhorar as suas resoluções das tarefas propostas.

Vários autores, como por exemplo Dias (2008) e Santos (2003a), salientam que se torna importante que o aluno compreenda o feedback recebido e se sinta à vontade para expor as suas dúvidas/dificuldades de modo a que o professor o consiga apoiar a alcançar os objetivos desejados. Torna-se igualmente importante que o professor atenda às necessidades, características individuais e potencialidades dos alunos no momento de propor feedback (oral ou escrito), uma vez que todas as crianças são diferentes do grupo em que se inserem.

É igualmente importante perceber as diferentes potencialidades do feedback escrito e do oral. No feedback oral, é dado ao aluno a possibilidade de interagir com quem fornece o feedback (professor, colegas, etc), expondo a sua interpretação do feedback recebido. Pelo contrário, no feedback escrito esta possibilidade de interação não existe pelo que uma interpretação incorreta por parte do aluno pode induzi-lo em erro (Pinto, 2017).

2.2. Avaliação no currículo

Em alguns países, com as reformas sociais decorridas nas décadas de 50/60, uma das principais preocupações do Estado centrava-se na adequação do currículo às necessidades do desenvolvimento nacional (Clímaco, 2005). Esta autora descreve o caso de escolas da Grã-Bretanha que, com a “descentralização da administração educativa”, adquiriram uma maior autonomia no que respeita o currículo. Tal possibilitou que se desenvolvessem novos planos de estudo e novos currículos, embora com a finalidade de facilitar o trabalho dos professores. Só mais tarde, com a pressão exercida sobre as escolas e o sucesso escolar, a “questão da avaliação do ensino das ciências em termos dos ganhos nas aprendizagens dos alunos [foi] levantada pelo Conselho das Escolas” (Clímaco, 2005, p.85). Como enfatiza Santos (2003b, p.1), a avaliação tinha que ser encarada como “parte integrante do currículo (...) [uma vez que para garantir a coerência do currículo é] imprescindível recolher informações sobre as aprendizagens e dificuldades dos alunos através de uma variedade de formas, adequadas à diversidade e natureza dessas mesmas aprendizagens”.

2.2.1. Inclusão e avaliação: enquadramento legal

Nos atuais documentos curriculares oficiais está claramente expresso que uma das prioridades do programa do XXI Governo Constitucional é centrada na promoção de uma escola inclusiva, em que a avaliação assume um papel fundamental. Pretende-se que todos os alunos possam ter oportunidade de aceder ao currículo e à aprendizagem, independentemente do seu estatuto social ou situação pessoal.

O decreto-lei n.º 54/2018 de 6 de julho, recentemente publicado, reflete uma nova visão, que perspetiva a educação inclusiva como um processo integrado e contínuo do percurso académico de cada aluno. Assente numa “abordagem [baseada] em modelos curriculares flexíveis, no acompanhamento e monitorização sistemáticas (...) e na opção por medidas de apoio à aprendizagem (...)” (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, p. 2919), prevê que o aluno alcance uma “base comum de competências” que responda às suas necessidades/dificuldades e valorize as suas potencialidades e interesses. Para tal, torna-se necessário a concretização de um processo de avaliação de apoio à aprendizagem que não considera apenas “aspetos académicos, comportamentais, sociais e emocionais

do aluno, mas também fatores ambientais” (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, p. 2919).

Toda a legislação publicada sobre a escola inclusiva assenta no papel central da avaliação para tomar decisões sobre as opções de apoio e ensino a adotar para cada aluno. Assume-se que todos os alunos, independentemente da sua condição física ou mental, têm capacidade de aprender e participar ativamente na sua própria aprendizagem. Assim sendo, têm direito a aceder a apoios que sustentem essa aprendizagem e a integrar uma sala de aula com crianças com diferentes níveis de necessidades educativas.

Estão previstas indicações sobre o processo de avaliação que devem ser integradas no quotidiano de todos os agrupamentos, prevendo-se medidas que garantam a integração de todos os alunos:

1 — As escolas devem assegurar a todos os alunos o direito à participação no processo de avaliação. 2 — Constituem adaptações ao processo de avaliação: a) A diversificação dos instrumentos de recolha de informação, tais como, inquéritos, entrevistas, registos vídeo ou áudio; b) Os enunciados em formatos acessíveis, nomeadamente braille, tabelas e mapas em relevo, daisy, digital; c) A interpretação em LGP; d) A utilização de produtos de apoio; e) O tempo suplementar para realização da prova; f) A transcrição das respostas; g) A leitura de enunciados; h) A utilização de sala separada; i) As pausas vigiadas; j) O código de identificação de cores nos enunciados (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho).

É com base na avaliação de cada aluno que se determinam as medidas de suporte à aprendizagem e inclusão, organizadas em três níveis de intervenção: universais, seletivas e adicionais.

As medidas universais representam soluções educativas que cada escola deve disponibilizar a todos os alunos, como forma de responder às suas necessidades e potencialidades, perspetivando o seu sucesso escolar. Destinam-se também aos alunos que necessitam adicionalmente de medidas seletivas ou adicionais. De entre as diversas medidas existentes, destacam-se no currículo: “a) A diferenciação pedagógica; b) As acomodações curriculares; c) O enriquecimento curricular; d) A promoção do comportamento pró-social; e) A intervenção com foco académico ou comportamental em pequenos grupos” (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, Artigo 8.º).

As medidas seletivas pretendem atenuar as necessidades de suporte à aprendizagem e inclusão, não colmatadas pelas medidas universais aplicadas primeiramente. São exemplos de medidas seletivas, “a) Os percursos curriculares

diferenciados; b) As adaptações curriculares não significativas; c) O apoio psicopedagógico; d) A antecipação e o reforço das aprendizagens; e) O apoio tutorial” (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, Artigo 9.º).

As medidas adicionais visam suprir dificuldades que persistem ao nível da “comunicação, interação, cognição ou aprendizagem que exigem recursos especializados de apoio à aprendizagem e à inclusão” (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, Artigo 10.º). Só são aplicadas após evidências da insuficiência das medidas universais e seletivas. Caso essa insuficiência se verifique podem ser adotadas as seguintes medidas: “a) Frequência do ano de escolaridade por disciplinas; b) Adaptações curriculares significativas; c) Plano individual de transição; d) Desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino estruturado; e) Desenvolvimento de competências de autonomia pessoal e social” (ibidem).

Cabe a cada equipa multidisciplinar determinar quais as medidas que se adequam a cada aluno. Esta é constituída por elementos permanentes, nomeadamente, docentes (incluindo os de Educação Especial), membros do conselho pedagógico e um psicólogo, mas também por elementos variáveis como por exemplo técnicos e outros docentes que intervêm com o aluno, contando também com a participação dos pais/encarregados de educação.

De um modo geral, as orientações presentes no decreto-lei 54/2018 de 6 de julho, pressupõem uma participação integrada de diferentes intervenientes (profissionais de educação e de saúde) no quotidiano do aluno, perspetivando uma articulação entre a dimensão pedagógica, a dimensão técnica e a condição pessoal de cada aluno, assentes no papel central da avaliação de cada aluno.

De acordo com Lopes (2018) este decreto-lei, apresenta “potencialidades significativas” em relação ao anterior, destacando que:

além de uma terminologia atual, a interdependência dos três níveis de medidas de apoio nela previstos – universais, seletivas e adicionais – poderão configurar-se como respostas diferenciadas a situações diferentes, sem a rigidez que existia na legislação anterior (ibidem, p.12).

2.2.2. A avaliação no currículo dos ensinos básico e secundário

Em 2017 foi implementado um projeto de gestão flexível do currículo em que foi dada autonomia às escolas para criar novas disciplinas ou domínios de autonomia curricular no tempo destinado à oferta complementar (Despacho n.º 5908/2017 de 5 de julho). Este projeto, ao reconhecer a escola como entidade integrante no desenvolvimento do currículo, procurou responder às dificuldades que a educação enfrenta nos dias de hoje, assumindo que a flexibilidade e a autonomia podem promover a melhoria das aprendizagens e, conseqüentemente, conduzir os alunos ao sucesso escolar.

Depois de uma fase de projeto que abrangeu 227 de escolas/agrupamentos, todos os agrupamentos e respetivas escolas podem hoje optar por uma flexibilidade que vai até 25% do currículo, em que a avaliação assume um papel preponderante. As escolas são assim incentivadas a identificar “opções curriculares eficazes”, com o apoio e envolvimento dos alunos e pais/encarregados de educação (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, Artigo 4.º).

O currículo dos ensinos básico e secundário em vigor prevê que todos os alunos alcancem as competências, valores e princípios previstos no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Este documento de referência, representa o que se ambiciona que os alunos atinjam à saída da escolaridade obrigatória, independentemente dos seus percursos escolares. Não é, portanto, uma tentativa de ‘uniformizar’ as aprendizagens dos alunos, mas sim de os conduzir no sucesso escolar ainda que apresentem dificuldades e necessidades diferenciadas. Contribui, assim, para a “convergência e a articulação das decisões inerentes às várias dimensões do desenvolvimento curricular: o planeamento e a realização do ensino e da aprendizagem, bem como a avaliação interna e externa das aprendizagens dos alunos” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, Artigo 3.º).

Este decreto-lei pressupõe a avaliação das aprendizagens como “parte integrante da gestão do currículo enquanto instrumento ao serviço do ensino e das aprendizagens” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, p. 2931). A avaliação é perspectivada como um “processo regulador do ensino e da aprendizagem”, cujo objetivo principal se centra na melhoria do ensino e da aprendizagem “baseada num processo contínuo de intervenção pedagógica” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, p. 2936).

Este currículo oficial considera apenas duas modalidades de avaliação: a formativa e a sumativa, conforme o defendido por diversos autores/ entidades (CNE;

Pinto & Santos, 2006; Pinto, 2017). De facto, seguindo as perspetivas que vários autores defendem atualmente e que assinalei anteriormente, a avaliação diagnóstica foi aglutinada à avaliação formativa, sendo esta visada como “parte integrante do ensino e da aprendizagem [de] carater contínuo e sistemático (...)” e, como tal, “a informação recolhida com finalidade formativa [deverá fundamentar] a definição de estratégias de diferenciação pedagógica, de superação de eventuais dificuldades dos alunos, de facilitação da sua integração escolar e de apoio à orientação escolar e vocacional (...)” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, p. 2936/2937).

A avaliação sumativa é perspetivada como um “juízo global sobre as aprendizagens realizadas pelos alunos, tendo como objetivos a classificação e certificação (...) [que se realiza] no final de cada período letivo” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, p. 2937/2938).

2.3. Potencialidades e limitações do feedback para aprender Matemática: análise de estudos empíricos

Como referido anteriormente, o feedback é perspectivado por alguns autores como uma ferramenta pedagógica que pretende facilitar a compreensão dos alunos sobre um determinado tópico, minimizar as suas dificuldades ou simplesmente fazê-los refletir sobre as suas produções numa perspetiva de as poderem vir a melhorar futuramente (Dias & Santos, 2008; Dias, 2008; Dias & Santos, 2009; Santos, 2017). No entanto, alguns estudos sugerem que existe uma convergência de fatores que influenciam a sua eficácia e, portanto, o feedback por si só pode não ter quaisquer efeitos positivos na melhoria das aprendizagens dos alunos ou não ter a mesma eficácia em situações semelhantes (Santos & Dias, 2006; Dias & Santos, 2009; Pinto, 2017).

Em Portugal foram realizados diversos estudos centrados no feedback, sobretudo no âmbito do projeto AREA (Avaliação Reguladora no Ensino e Aprendizagem) que pretende “desenvolver, implementar e avaliar formas de concretização de práticas avaliativas” em todos os ciclos do Ensino Básico e Secundário (Santos & Dias, 2006). Nos pontos seguintes descrevo e analiso vários destes estudos.

2.3.1. Feedback escrito

O estudo relatado por Santos e Dias (2006) decorreu no ano letivo 2005/2006 e abrangeu duas turmas de 9.º ano. Este estudo investigou se os alunos tinham compreendido o feedback dado pela professora e melhorado o trabalho que tinham desenvolvido em grupo.

O feedback escrito, dado pela professora, incidia em sugestões e comentários do tipo: “Valor exato?” ou “Tem de ser melhor explicado”, mas também recorria a um conjunto de símbolos, como por exemplo, utilizar “X” para indicar que algo estava errado ou “?” para indicar que algo não era perceptível, como se evidencia a seguir (figura 5):

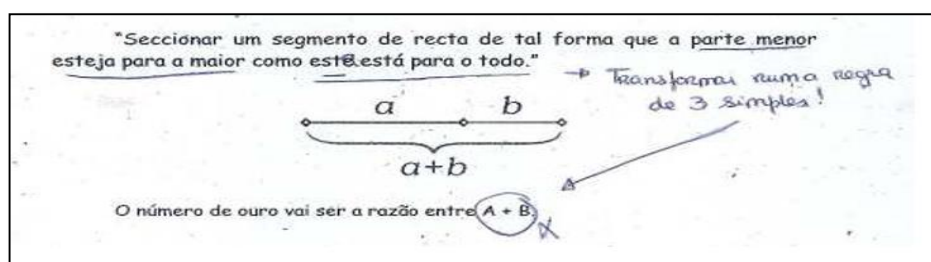


Figura 5 - Exemplo de feedback escrito (Santos & Dias, 2006, p.11)

Depois de os alunos receberem o feedback do trabalho realizado puderam melhorá-lo, verificando-se numa segunda versão que os alunos retificaram, maioritariamente, os erros corrigidos pela professora, como por exemplo os erros ortográficos.

Estas autoras concluíram que o feedback atribuído aos alunos não foi o mais adequado uma vez que necessitavam de um feedback mais descritivo que os permitisse corrigir a informação errada, incompleta ou impercetível, autonomamente. Quando a professora além de assinalar os erros, também dava pistas, a eficácia do feedback aumentava, parecendo “depende do tipo de pistas” (explícitas ou implícitas). Quando se tratava de assinalar falta de informação, parecia depender “do tipo de alunos”. Mais uma vez, alunos com bom desempenho a Matemática conseguiam completar a informação solicitada, enquanto que os alunos com médio desempenho apenas se apercebiam de que tinham que fazer alterações, não completando com sucesso a informação em falta (Santos & Dias, 2006). Estas investigadoras apelam assim à importância de “conhecer os alunos e dar um feedback adequado ao perfil académico de cada um” (ibidem, p.15).

Tendo em conta os resultados do estudo anterior, Dias e Santos (2008) continuaram a sua investigação no ano letivo 2006/2007. Este estudo, tal como o anterior, teve como objetivo compreender como os alunos usavam o feedback dado pela professora para melhorar um trabalho.

A professora optou por não utilizar simbologia no feedback dado, uma vez que não teve repercussões positivas na aprendizagem dos alunos, tentando adequá-lo ao destinatário. Neste sentido, recorreu a comentários afirmativos e interrogativos como os exemplos ilustrados (figura 6 e 7):

Dizer que comeu uma fatia da pizza 2 é o mesmo que dizer que comeu ____ da pizza 2 e é o mesmo que dizer que comeu ____ da pizza 1.

Figura 6 - Exemplo de um feedback afirmativo (Dias & Santos, 2008, p. 202)

“Então quer dizer que o que o Manuel comeu corresponde a 3 fatias da pizza 7?”

Figura 7 - Exemplo de um feedback interrogativo (Dias & Santos, 2008, p.204)

No entanto, neste estudo verificou-se que apenas 6 de 22 alunos melhoraram as suas produções o que evidenciou que os alunos nem sempre entendem as intenções do feedback dado pela professora (Dias & Santos, 2008).

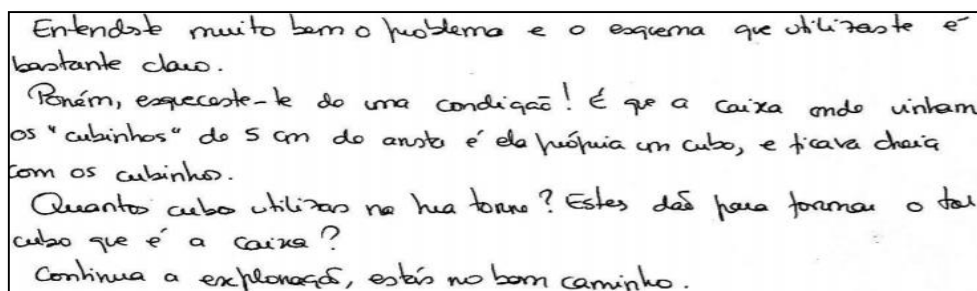
Estas autoras concluem que os alunos hesitam na interpretação das propostas dos professores, não valorizando os seus comentários, o que se deve muitas das vezes à falta de hábito ou incompreensão. Por fim, realçam a dificuldade que um professor tem em dar um feedback que possibilite ao aluno identificar os seus próprios erros, corrigi-los e, consequentemente, aprender.

Num outro estudo, realizado com 4 alunos do 8.º ano com níveis de desempenho diferentes, Dias (2008) investigou a forma como o feedback escrito relativo às produções dos alunos contribuía para as suas aprendizagens. O estudo centrou-se, particularmente, nos tipos de alunos que mais beneficiavam do feedback, nas características do feedback, mas também nas tarefas e nos modos de trabalhar (individualmente ou em grupo) que proporcionavam uma regulação da aprendizagem.

De acordo com os resultados obtidos, Dias (2008) conclui que o feedback, apesar de ter tido repercussões positivas em todos os alunos, teve maior impacto nos dois alunos com mais dificuldades, uma vez que conseguiram melhorar as suas produções. Relativamente às características do feedback, o feedback claro/direto revelou-se “potencialmente eficaz”, uma vez que se aproxima do feedback oral dado diariamente na sala de aula. O feedback interrogativo (questões simples, diretas e de curta dimensão), por sua vez, revelou-se “muito eficaz”. Quanto à modalidade de trabalho, concluiu que nas tarefas realizadas em grupo, a segunda versão era melhorada em relação à primeira, o que nem sempre acontecia nas tarefas realizadas individualmente. As tarefas que potenciam um feedback mais regulador das aprendizagens evidenciaram ser as abertas.

Dias e Santos (2010) descrevem outro estudo, realizado a partir do anterior, com o intuito de analisar a relação existente entre o feedback e o tipo de tarefas propostas aos alunos.

Neste estudo analisaram os quatro tipos de tarefas que foram propostas aos alunos, nomeadamente, os problemas (figura 8). Além de se considerar a possível existência de um padrão entre o feedback e o tipo de tarefa, em cada tarefa foram ponderados os seguintes aspetos do feedback: *foco*, *intenção* e *dimensão*.



Entendeste muito bem o problema e o esquema que utilizaste é bastante claro.
Porém, esqueste-te de uma condição! É que a caixa onde vinham os "cubinhos" de 5 cm de aresta é ela própria um cubo, e ficava cheia com os cubinhos.
Quanto cubos utilizas na tua torre? Estes dão para formar o teu cubo que é a caixa?
Continua a exploração, estás no bom caminho.

Figura 8 - Exemplo de feedback longo com foco nos aspetos matemáticos e com intenção em reforçar positivamente (Dias & Santos, 2010)

Dias e Santos (2010) concluíram que este estudo sugere a existência de um padrão entre o feedback e o tipo de tarefa.

Constataram que o feedback escrito em investigações (tarefas abertas) era focado em aspetos formais do trabalho (estrutura, organização) e tinha como intenção chamar a atenção dos alunos, conduzindo-os a uma autorregulação. No que respeita ao feedback em problemas (tarefas fechadas), este centra-se na tarefa, em aspetos matemáticos e pretendia reforçar positivamente o trabalho realizado pelos alunos.

Verificaram, ainda, que o facto de o feedback escrito ser expresso através de comentários longos, por vezes suscitava dificuldades para os alunos (Dias & Santos, 2010).

2.3.2. Feedback oral

Pinto e Santos (2010) relatam um estudo que envolveu alunos de 12 anos e que teve como principal objetivo compreender as principais características e padrões do feedback oral numa aula de Matemática.

Com este estudo, Pinto e Santos (2010) concluíram que as interações realizadas eram maioritariamente feitas entre aluno-professor (e vice-versa), não tanto entre aluno-aluno. Também verificaram que se centravam na tarefa que estava a ser desenvolvida, sendo as questões focadas nos resultados ou na reorganização do raciocínio matemático.

De acordo com os autores, este estudo sugere uma tendência para o professor assumir o papel de questionador e o aluno de 'respondedor' podendo, no entanto, a explicação ser dada por ambos.

2.3.3. Feedback oral e escrito

O estudo desenvolvido por Semana (2008) teve como principal finalidade “compreender o papel do relatório escrito enquanto instrumento de avaliação reguladora das aprendizagens dos alunos do 8.º ano”.

Foram realizados três estudos de caso correspondentes a três relatórios que integraram três tarefas matemáticas, em que uma era um problema.

Esta autora conclui que os vários recursos utilizados e que incluíram o feedback oral e escrito se revelaram eficazes na regulação das aprendizagens dos alunos.

Semana e Santos (2010), desenvolveram um outro estudo que partiu do anterior, e que teve como objetivo caracterizar o feedback dado em relatórios escritos de alunos de 8.º ano, no decorrer de um ano letivo. Este estudo pretendia focar diversos aspetos como “a correção da resolução da tarefa (...) mas também comunicação matemática e a autorregulação” (ibidem, p.9), de modo a que os alunos melhorassem as suas produções, refletissem sobre as mesmas e se autorregulassem.

Concluem que foi possível identificar um padrão no feedback dado, na medida em que este incidia “no processo” ou “na autorregulação dos alunos”; previa a reflexão dos alunos; não assinalava ou corrigia os erros identificados (na sua maioria); não recorria a simbologia; e por fim, a sua dimensão era maioritariamente média (Semana & Santos, 2010). Em concordância com Dias e Santos (2010), as autoras relembram que um feedback “demasiado longo” pode gerar dificuldades na compreensão dos alunos da intenção do feedback dado.

2.3.4. Balanço conclusivo

Considerando os estudos apresentados, é possível concluir que o sucesso do feedback depende de diferentes fatores associados ao feedback, como as suas características, o seu foco, a sua intenção e dimensão, mas também outros fatores como o tipo de alunos ou o tipo de tarefas.

Dias (2008) defende que um feedback eficaz deve aproximar-se do feedback oral, habitualmente utilizado nas aulas. Assim sendo, deve ser claro/esclarecedor e integrar questões simples que façam o aluno refletir sobre as suas próprias produções. Não deve incluir simbologia (traços, pontos de interrogação) em demasia, uma vez que esta pode dificultar a compreensão do feedback dado, conduzindo os alunos a decisões erradas

(completar informação em falta despropositadamente, não melhorar a sua produção) ou confundindo-os (Santos & Dias, 2006; Dias & Santos, 2008).

Para alguns alunos é mais adequado recorrer a um feedback mais descritivo, que integre pistas e sugestões para completar ou corrigir a tarefa. Para isso, importa adequar o feedback ao perfil escolar de cada aluno, uma vez que alunos com ‘melhores’ níveis de desempenho a Matemática tendem a ter uma maior facilidade em completar/ corrigir os seus trabalhos do que um aluno com um desempenho a Matemática mais ‘baixo’ (Santos & Dias, 2006).

Relativamente aos tipos de tarefas, segundo Dias (2008), são as tarefas abertas que revelam ser promotoras de um feedback “mais regulador das aprendizagens”. Estas tarefas focam-se em aspetos mais formais do trabalho, tendo como intenção ‘chamar a atenção dos alunos’ e, assim, promovendo a sua autorregulação. Enquanto que as tarefas de caráter mais fechado são focadas na tarefa, em aspetos matemáticos mais específicos e pretendem reforçar positivamente o trabalho realizado pelos alunos (Dias, 2008).

Quanto à dimensão, o feedback escrito não se deve alongar muito, de modo a não confundir os alunos, suscitar dificuldades na sua compreensão e distanciar-se do foco. Deve, portanto, ser curto e direto (Dias, 2008; Dias & Santos, 2010).

Em suma, é possível evidenciar um misto de condições que favorecem a eficácia do feedback, enquanto elemento regulador da aprendizagem. Estes estudos, reforçam a ideia de que um mesmo feedback pode ser interpretado de diferentes formas e, como tal, a sua eficácia também não é a mesma. Sugerem, ainda, que é importante apostar numa prática continuada e refletida de contínua reformulação do tipo e natureza do feedback facultado aos alunos.

2.4. Resolução de Problemas

“A resolução de problemas constitui uma parte integrante de toda a aprendizagem matemática” (NCTM, 2007, p.57).

2.4.1. Importância da Resolução de Problemas

A resolução de problemas é, nos dias de hoje, reconhecida como um processo fundamental na aprendizagem matemática, enquanto “objetivo da aprendizagem matemática, [mas também como um] meio pelo qual os alunos aprendem matemática” (NCTM, 2007, p.57).

Alguns autores consideram a resolução de problemas como o “processo de aplicar o conhecimento previamente adquirido a situações novas (...)” (Boavida et al., 2008, p. 14). Enquanto que o NCTM (2007, p. 134) perspetiva a resolução de problemas como a “procura de um meio para se atingir um determinado fim que não é imediatamente alcançável”. Vale e Pimentel (2004, p.12) acrescentam que a resolução de problemas se reflete, resumidamente, num “conjunto de acções tomadas” para resolver um problema.

Mediante estas designações, a resolução de problemas pode ser entendida como um processo que pressupõe a tomada de ações com base nos conhecimentos adquiridos, de modo a se obter uma solução coerente perante a problemática apresentada.

Para além de representar um “marco de toda a actividade matemática e (...) via fundamental para o desenvolvimento do conhecimento matemático” (NCTM, 2007, p.134), a resolução de problemas:

- Proporciona o recurso a diferentes representações e incentiva a comunicação;
 - Fomenta o raciocínio e a justificação;
 - Permite estabelecer conexões entre vários temas matemáticos e entre a Matemática e outras áreas curriculares;
 - Apresenta a Matemática como uma disciplina útil na vida quotidiana.
- (Boavida et al., 2008, p.14)

Deste modo, a resolução de problemas matemáticos além de potenciar o contacto, a mobilização e o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e competências matemáticas, também pode estabelecer relações matemáticas com o quotidiano, possibilitando aos alunos atribuírem significado ao que fazem.

As Normas (NCTM 2007) destacam alguns dos aspetos referidos anteriormente, recomendando que a resolução de problemas seja integrada nos programas curriculares do pré-escolar ao 12.º ano com o intuito de preparar os alunos para:

- Construir novos conhecimentos matemáticos através da resolução de problemas;
 - Resolver problemas que surgem em matemática e em outros contextos;
 - Aplicar e adaptar uma diversidade de estratégias adequadas para resolver problemas;
 - Analisar e reflectir sobre o processo de resolução matemática de problemas.
- (ibidem, p.57)

No entanto, a resolução de problemas é um dos tópicos matemáticos que suscita maiores dificuldades no desempenho dos alunos (Boavida et al., 2008) acarretando algumas preocupações, uma vez que “sem a capacidade de resolver problemas, a utilidade e o poder das ideias, capacidades e conhecimento matemáticos ficam severamente limitados” (NCTM, 2007, p.212). Torna-se, por isso, necessário e importante proporcionar aos alunos experiências desafiadoras e diversificadas (Boavida et al., 2008; NCTM, 2007), até porque “as aulas mais interessantes são, certamente as que implicam os alunos em atividades de diversa natureza, as que se centram em questões-problemas, em desafios pertinentes e relevantes” (Alves, 2009, p.12).

2.4.2. O que é um problema?

Um problema é entendido, de um modo geral, como uma questão ou situação que necessita de uma solução. Em Matemática considera-se que um problema é uma tarefa “para a qual não se dispõe, à partida, de um procedimento que nos permita determinar a solução” (Vale & Pimentel, 2004, p. 12).

Note-se que uma mesma tarefa matemática pode ser um problema para uma pessoa e um exercício para outra, uma vez que “ser ou não ser problema não depende apenas da tarefa que é proposta, mas também do indivíduo a quem se propõe” (Boavida et al., 2008, p. 15). No mesmo sentido Lopes et al., (2005, p. 8) adiantam que uma mesma situação pode ter significados diferentes para “indivíduos com níveis de conhecimento diferentes”.

Para Boavida et al. (2008, p. 15) “tem-se um problema quando se está perante uma situação que não pode resolver-se utilizando processos conhecidos e estandardizados, quando é necessário encontrar um caminho para chegar à solução e esta procura envolve

a utilização do que se designa por estratégias”. Quando a situação “pode ser resolvida utilizando processos para nós conhecidos, repetitivos ou mecanizados, que conduzem directamente à solução” trata-se de um exercício. Consideremos o seguinte exemplo:

O meu pai come quatro maçãs por dia, uma em cada refeição. Quantas maçãs come ao fim de uma semana?

Figura 9 – Tarefa sobre maçãs

A questão apresentada sugere a utilização da multiplicação (7×4) que, por sua vez, conduz “quem resolve” à solução. Para adultos com conhecimentos matemáticos avançados, esta questão trata-se de um exercício. Por outro lado, para alunos que desconheçam a tabuada, esta questão corresponde a um problema.

Um bom problema deve ser desafiante, integrar “matemática significativa” e abranger uma diversidade de temas, que se relacionem com “experiências familiares aos alunos, relativas às suas vidas pessoais ou ao dia-a-dia escolar, até aplicações envolvendo as ciências e o mundo do trabalho” (NCTM, 2007, p. 57). Além de possibilitar aos alunos “a oportunidade de consolidar e ampliar os seus conhecimentos” (NCTM, 2007, p.57), os bons problemas podem conduzir os alunos à “exploração de ideias matemáticas importantes, fomentar a perseverança e realçar a necessidade de se compreender e usar diversas estratégias, propriedades matemáticas e relações” (NCTM, 2007, p. 212).

Boavida et al. (2008, p.16) salientam algumas das características referidas anteriormente, sugerindo que os problemas: “a) sejam, realmente, compreensíveis pelo aluno apesar de a solução não ser imediatamente atingível; b) sejam intrinsecamente motivantes e intelectualmente estimulantes; c) possam ter mais do que um processo de resolução; d) possam integrar vários temas”.

2.4.3. Tipos de problemas matemáticos

Ao longo dos últimos anos, diversos investigadores têm procurado categorizar os problemas matemáticos, com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem no âmbito da resolução de problemas.

Tendo em conta o projeto desenvolvido torna-se pertinente definir e exemplificar alguns tipos de problemas matemáticos. Irei debruçar-me, particularmente, sobre a classificação de problemas proposta por Boavida et al. (2008) cuja versão foi simplificada

para o 1.º ciclo. Esta proposta classifica os problemas em três tipos: problemas de cálculo, problemas de processo e problemas abertos.

Os problemas de cálculo destinam-se à aplicação e prática dos conhecimentos aprendidos pelos alunos. De acordo com os dados apresentados, os alunos têm que decidir que operação ou operações numérica(s) utilizar, para obter uma solução do problema. Note-se que se os alunos contactarem exclusivamente com este tipo de problemas, podem surgir problemas do tipo: “leituras demasiado rápidas, análise superficiais ou respostas sem qualquer nexos” (Boavida et al., 2008, p.18).

No âmbito dos problemas de cálculo, de acordo com Boavida et al. (2008), é possível distinguir dois tipos de problemas: os problemas de um passo e os problemas de dois ou mais passos. Quando os alunos necessitam de recorrer apenas a uma operação trata-se de um problema de um passo. Em contrapartida, se for preciso recorrer a mais do que uma operação, estamos perante um problema de dois ou mais passos.

Charles e Lester (1986 *in* Vale & Pimentel, 2004) não consideram a designação “problemas de cálculo”, referindo sempre problemas de um passo e problemas de dois ou mais passos. De acordo com estes autores nos problemas de um passo devem ser aplicadas diretamente uma das quatro operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação ou divisão), como ilustra o exemplo (figura 10). Nos problemas de dois ou mais passos podem-se recorrer a duas ou mais operações, como é possível evidenciar-se no exemplo (figura 11).

A Margarida bebe 1 litro de água por dia. Quantos litros de água bebe ao fim de uma semana?

Figura 10 – Exemplo de um problema de um passo

O Jorge comprou um pacote de 10 bolachas. Comeu duas bolachas ao pequeno-almoço e outras quatro ao lanche. Quantas bolachas lhe sobraram?

Figura 11 - Exemplo de um problema de dois passos

No primeiro exemplo (figura 10) constata-se que é necessário recorrer apenas a uma operação, que neste caso poderia ser a multiplicação (7×1) ou a adição ($1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$), para chegar à solução. Enquanto que no segundo exemplo (figura 11), é necessário utilizar duas operações: a adição ($2 + 4$) e a subtração ($10 - 6$).

Os problemas de processo, contrariamente aos problemas de cálculo, não podem ser simplesmente resolvidos através da utilização direta de uma ou mais operações numéricas (Boavida et al., 2008; Vale & Pimentel, 2004). Envolvem geralmente a utilização de estratégias de resoluções mais complexas, acompanhada por “persistência, pensamento flexível e uma boa dose de organização” (Boavida et al., 2008, p.19).

Consideremos o seguinte exemplo (figura 12):

Um caracol sobe um muro com 10 metros de altura. Em cada dia sobe 2 metros, mas de noite deixa-se escorregar 1 metro. Ao fim de quantos dias chega o caracol ao cimo do muro? (Valério, 2005, p. 46)

Figura 12 - Exemplo de um problema de processo

O problema apresentado não tem aparentemente uma solução óbvia e não pode ser resolvido através da utilização exclusiva de um algoritmo, uma vez que pode induzir o aluno em erro. Note-se que quando o caracol chega ao fim do muro, ao 10.º metro, já não recua 1 metro. Assim sendo, sugere-se neste tipo de problemas que o aluno pense em outras estratégias para chegar à resposta correta, como ilustra o exemplo da figura 13.

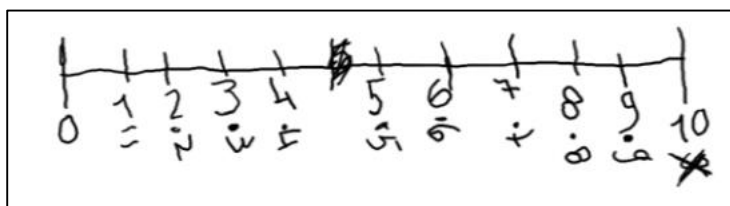


Figura 13 - Exemplo de uma estratégia de resolução (Valério, 2005, p.48)

Os problemas de processo, não só conduzem o aluno à aplicação dos conhecimentos aprendidos, como também podem levar à descoberta de novos conceitos matemáticos e ao desenvolvimento de diversas capacidades (Boavida et al., 2008).

Os problemas abertos ou investigações, considerando a perspetiva de diversos autores, distinguem-se dos outros problemas pelo facto de poderem ter mais do que uma estratégia de resolução, assim como, mais do que uma resposta correta. Ou seja, enquanto que num problema fechado a resposta do aluno é só uma, podendo esta estar certa ou errada, numa investigação o aluno pode apresentar mais do que uma resposta e todas podem estar corretas (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006; Boavida et al., 2008). Consideremos o seguinte exemplo:

A mãe do Gustavo deu-lhe 10€ para ir às compras. Comprou 1 pacote de bolachas, iogurtes, maçãs e alguns sumos, tendo gasto 6 euros. Ficou com que moedas na carteira?

Figura 14 - Exemplo de um problema aberto/ investigação matemática

O problema da figura 14 apresenta várias possibilidades de resposta, uma vez que o Gustavo poderia ter ficado com 4 moedas de 1€ (opção 1), 2 moedas de 2€ (opção 2), 8 moedas de 0,50€ (opção 3), etc.

Para que os alunos o consigam resolver têm que explorar diferentes estratégias, formular conjecturas e testá-las (tabela 1), até porque “o que mais fortemente caracteriza [as investigações] é este estilo de conjectura-teste-demonstração” (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.10).

De acordo com estes autores,

O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (ibidem, p.23).

As investigações matemáticas promovem o “desenvolvimento do raciocínio, do espírito crítico e da capacidade de reflexão” (Boavida et al., 2008, p.20).

Na tabela 1 resume-se, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), os momentos principais na realização de uma investigação e as possíveis atividades que podem integrar esses momentos:

Exploração e formulação de questões	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecer uma situação problemática ▪ Explorar a situação problemática ▪ Formular questões
Conjecturas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizar dados ▪ Formular conjecturas (e fazer afirmações sobre uma conjectura)
Testes e reformulação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar testes ▪ Refinar uma conjectura
Justificação e avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justificar uma conjectura ▪ Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio

Tabela 1 – Momentos na realização de uma investigação (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.21)

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), ao realizar uma investigação, temos que ter em conta os momentos apresentados na tabela 1. Primeiramente, importa

identificar e explorar situação problemática, propondo questões a investigar, se necessário. Segue-se a formulação de conjecturas que decorrem de uma primeira análise de dados e traduzem possibilidades a investigar. Posteriormente, é necessário testar as conjecturas e eventualmente refiná-las ou reformula-las. Por fim, importa justificar as conjecturas e avaliar, analisando o raciocínio realizado.

2.4.4. Etapas e estratégias utilizadas na resolução de problemas

A resolução de problemas envolve a utilização de estratégias que permitem a organização do pensamento e que conduzam à solução do problema. Neste processo os alunos podem apoiar-se em modelos de resolução de problemas.

Vale e Pimentel (2004, p.21) embora defendendo que “não existe um único método para resolver problemas nem para ensinar a resolver problemas” fazem referência ao modelo de Polya, uma vez que propiciou o desenvolvimento de novos modelos de resolução de problemas.

Este modelo (Polya, 1945) destaca quatro etapas necessárias para resolver qualquer problema, de entre as quais:

1. Compreensão do problema;
2. Estabelecimento de um plano;
3. Execução do plano;
4. Verificação da solução.

No momento de resolver problemas é importante que os alunos, primeiramente, compreendam toda a informação fornecida, identificando os dados necessários para resolver o problema e o que se pretende saber, a informação desnecessária ou a que está em falta. Por vezes, os alunos identificam apenas dados numéricos que podem corresponder a informações adicionais e que nada têm a ver com o problema, conduzindo-os à resposta errada e por consequência à frustração e desmotivação por não ter conseguido responder acertadamente. Num segundo momento, devem traçar um plano de atuação, considerando algumas estratégias que possam ser utilizadas para chegar à solução do problema. A terceira etapa, por sua vez, requer a execução do plano delineado, ou seja, a aplicação da estratégia ou estratégias que o possam ajudar a resolver o problema. Por fim, a quarta etapa corresponde à análise/verificação dos resultados, de acordo com os dados apresentados (Boavida et al., 2008; Lopes et al., 1999; Polya, 1945).

Boavida et al. (2008, p.22) propõem um modelo de resolução de problemas simplificado para o 1.º ciclo, que em pouco se distancia do modelo de Polya:

- ler e compreender o problema;
- fazer e executar um plano;
- verificar a resposta.

Quanto às estratégias de resolução, estas correspondem a “ferramentas que, a maior parte das vezes, se identificam com processos de raciocínio e que podem ser bastante úteis em vários momentos do processo de resolução de problemas” (Boavida et al., 2008, p. 23).

Importa que os alunos contactem com um conjunto alargado de estratégias matemáticas que, para além de os apoiar a descobrir diferentes caminhos para chegar à solução do problema, permitirão que passem “gradualmente da resolução de uma situação problemática mais fechada e estruturada para uma situação mais aberta sem o perigo de se sentir perdido” (Vale & Pimentel, 2004).

Alguns autores (Vale & Pimentel, 2004; Boavida, et al., 2008) sugerem um conjunto de estratégias que possam facilitar o processo de resolução de problemas. Embora não apresentem exatamente as mesmas estratégias, estas têm várias semelhanças.

Vale e Pimentel (2004, p.24) propõem as seguintes estratégias de resolução:

- Descobrir um padrão/ Descobrir uma regra ou lei de formação;
- Fazer tentativas/ Fazer conjecturas;
- Trabalhar do fim para o princípio;
- Usar dedução lógica/Fazer eliminação;
- Reduzir a um problema mais simples/ Decomposição/Simplificação;
- Fazer uma simulação/ Fazer uma experimentação/ Fazer uma dramatização;
- Fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema;
- Fazer uma lista organizada ou fazer uma tabela.

Também Boavida et al. (2008, p.23) sugerem algumas estratégias que podem ser utilizadas no ensino básico:

- Fazer uma simulação/dramatização;
- Fazer tentativas;
- Reduzir a um problema mais simples;
- Descobrir um padrão;
- Fazer uma lista organizada;
- Trabalhar do fim para o princípio.

Ao comparar as estratégias apresentadas, verifica-se que algumas designações coincidem e outras não. Para Boavida et al. (2008) os desenhos, esquemas ou tabelas correspondem a representações, enquanto que para Vale e Pimentel (2004) estas são em

si uma estratégia. Vale e Pimentel (2004) acrescentam uma outra estratégia “Usar dedução lógica/Fazer eliminação” que pretende eliminar as hipóteses que não são possíveis, o que pode ser conseguido também através de “Fazer tentativas”.

A maior parte dos alunos descobre, por si próprio, que estratégia recorrer no momento de resolver um problema, até porque “se aprende a resolver problemas resolvendo problemas” (Polya, 1945). No entanto, é importante que conheçam algumas estratégias diferenciadas, de modo a não se desanimem quando uma estratégia falhar.

2.4.5. Papel do professor na resolução de problemas

O professor, enquanto mediador da aprendizagem, assume um papel decisivo na construção de aprendizagens matemáticas significativas por parte dos alunos, desde os primeiros anos de escolaridade.

Um professor de Matemática tem uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar os seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas se desafiar a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá inculcar-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes meios para alcançar esse objetivo (Polya, 1944 *in* Lopes et al., 1999, p.8).

No âmbito da resolução de problemas importa que o professor tenha especial atenção à seleção dos problemas, uma vez que estes podem despertar nos alunos uma disposição para a aprendizagem matemática, essencial dentro e fora da escola.

Assim sendo, é preciso que nos primeiros anos de escolaridade os problemas integrem uma diversidade de temas “desde problemas relacionados com rotinas diárias a situações matemáticas que possam surgir numa história” (NCTM, 2007, p.134), mas que também sejam escolhidos consoante os “tópicos de Matemática do programa, com o nível dos alunos e com os objetivos pretendidos (...)” (Boavida et al., 2008, p.33).

O professor que proporciona aos alunos tarefas desafiantes e apropriadas ao seu conhecimento, está a proporcionar o estabelecimento de conexões entre vários tópicos dentro e fora da Matemática e a estimular a argumentação e a comunicação recorrendo a diferentes representações. Em suma, está a contribuir para o desenvolvimento do pensamento independente e crítico, tão essencial a várias facetas da vida (ibidem).

Além de selecionar um bom problema, o professor também deve analisá-lo, identificar as ideias matemáticas presentes, prever as dúvidas/questões dos alunos e se for preciso adaptar o problema, de modo a que estes correspondam aos objetivos previstos, que sejam significativos para os alunos e que os desafiem (NCTM, 2007). No entanto, não importa só apresentar um bom problema, é necessário que o professor tenha conhecimentos matemáticos suficientes para avaliar não só o raciocínio feito pelos alunos como a resposta dada.

Dando importância ao modo como os alunos veem os problemas, importa que o professor incentive as crianças a expressar as suas dificuldades e o modo como pensam

os problemas, que estratégias aplicam ao resolver um problema e o porquê, através do seu próprio exemplo. Só assim poderão clarificar as suas dúvidas, descobrir novas ideias matemáticas, estabelecer relações e formular conjecturas.

Na tabela 2 resume-se um conjunto de ações que podem ser úteis na resolução de problemas, tanto para o professor como para os alunos, sugeridas por Lopes et al. (1999).

ACÇÕES DO PROFESSOR		INTENÇÕES DO PROFESSOR
<p>Pedir a um aluno para ler o enunciado do problema em voz alta. Discutir palavras ou frases que possam levantar dúvidas.</p> <p>Pedir a um aluno para recontar o problema, usando palavras suas.</p> <p>Discutir com toda a turma a compreensão do problema, fazendo os comentários adequados.</p> <p>Discutir com toda a turma possíveis estratégias de resolução.</p>	<p>A</p> <p>N</p> <p>T</p> <p>E</p> <p>S</p>	<p>Mostrar como é importante a leitura cuidadosa do problema e centrar a atenção em certas palavras que têm significado especial.</p> <p>Realçar a importância que tem a compreensão do enunciado e do problema.</p> <p>Centrar a atenção em dados importantes e clarificar partes do problema.</p> <p>Fazer surgir ideias sobre possíveis maneiras de resolver o problema.</p>
<p>Observar e pôr questões aos alunos, no decurso do trabalho, dando sugestões, se necessário.</p> <p>Proporcionar extensões do problema, se necessário.</p> <p>Pedir aos alunos que resolveram o problema para «dar a resposta».</p>	<p>D</p> <p>U</p> <p>R</p> <p>A</p> <p>N</p> <p>T</p> <p>E</p>	<p>Identificar os pontos fracos dos alunos. Ajudar os alunos a ultrapassar situações de impasse.</p> <p>Desafiar e encorajar os alunos mais rápidos a generalizar a sua estratégia de resolução a um problema semelhante.</p> <p>Proporcionar o confronto das soluções e a discussão da sua plausibilidade.</p>
<p>Pedir aos alunos que expliquem e discutam as estratégias de resolução que utilizaram.</p> <p>Pedir aos alunos que relacionem o problema com problemas já resolvidos, ou que resolvam extensões desse problema.</p>	<p>D</p> <p>E</p> <p>P</p> <p>O</p> <p>I</p> <p>S</p>	<p>Identificar as diferentes estratégias que permitiram resolver o problema.</p> <p>Mostrar que as estratégias de resolução de problemas não são específicas de um dado problema e ajudar os alunos a reconhecer diferentes tipos de situações, onde essas estratégias podem ser úteis.</p>

Tabela 9 – Ações e intenções do professor (Lopes et al., 1999, p.21)

Como se verifica na tabela 2, o professor assume um papel de “orientador do processo e desbloqueador de situações de impasse” (Lopes et al., 1999, p. 19), contribuindo para a consciência e autoconfiança dos alunos.

No momento precedente à resolução de problemas é importante que o aluno não só compreenda o que está a ler como também interprete corretamente o que foi lido, uma vez que interpretações incorretas podem desencadear concepções errôneas. O professor ao incentivar a participação dos alunos consegue identificar as suas dificuldades, conduzindo-os à superação das mesmas. No momento em que decorre a resolução de problemas, importa que o professor recorra à observação participante, interagindo com os alunos, de modo a apoiá-los ou a desafia-los perante as diversas situações. No momento posterior à resolução de problemas, o professor deve incentivar os alunos a explicar e discutir as estratégias utilizadas, de modo a que tenham acesso às opiniões dos colegas, que reflitam sobre as respetivas estratégias e que relacionem estras com os problemas propostos.

2.4.6. O papel da avaliação na resolução de problemas: Pensar a avaliação da resolução de problemas, como?

“A avaliação eficaz da resolução de problemas em matemática requiere mais do que um olhar às respostas que os alunos dão. Os professores precisam de analisar os seus processos e fazer com que os alunos comuniquem os seus pensamentos” (Szetela & Nicol, 1992, p. 42).

Na resolução de problemas, mais do que apresentar resultados corretos, torna-se necessário encorajar os alunos a expressar o seu modo de pensar. Deste modo, importa que a sua avaliação, além de facultar indicações sobre o desempenho do aluno, possa propiciar o surgimento de novas descobertas matemáticas e a superação das suas dificuldades.

De acordo com os Assesment Standards for School Mathematics (NCTM, 1995 *in* NCTM, 2007, p.24), a avaliação deve corresponder às seguintes normas:

- reflectir a matemática que os alunos devem saber e ser capazes de fazer;
- melhorar a aprendizagem da matemática;
- promover a equidade;
- ser um processo transparente;
- promover inferências válidas;
- ser um processo coerente.

A avaliação ‘para as aprendizagens’ deve assumir o aluno como agente ativo da sua própria aprendizagem e, como tal, integrar momentos que permitam ao aluno

comunicar, debater e partilhar ideias, apresentar resultados e discuti-los (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006), mas também, a refletir sobre o seu trabalho e o dos colegas (NCTM, 2007). Só assim conseguirão aprender a identificar falhas nas suas produções e reorganizar o seu raciocínio, estabelecendo relações com base no que aprenderam.

Segundo o NCTM (2007), os alunos eficientes na resolução de problemas analisam e refletem sobre o trabalho que desenvolvem constantemente e só assim ultrapassam as dificuldades que emergem no momento da resolução. É importante que todos os alunos estejam conscientes de que até:

«bons resolvedores» de problemas encontram obstáculos, que o errar faz parte do processo de aprendizagem, que o maior parte dos problemas não se resolvem pela simples aplicação de um algoritmo, operação ou outro procedimento mecânico e que há problemas que podem ser resolvidos de várias maneiras diferentes (Lopes et al, 1999, p.20).

Importa, assim, recorrer (i) a práticas avaliativas diversificadas que permitam ao professor obter informações acerca das dificuldades e potencialidades dos alunos; da sua respetiva progressão/regressão para que se necessário repensar a sua prática; e (ii) que também permitam aos alunos saber como o seu desempenho é avaliado e como o podem melhorar (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006).

A avaliação de uma tarefa ou do desempenho de um aluno podem ser traduzidos numa escala qualitativa (suficiente, bom, etc.) ou quantitativa (0 a 20, por exemplo). No entanto esta avaliação/classificação, por si só, não garantirá melhorias no processo de ensino-aprendizagem até porque o importante são “os critérios que são usados nessa avaliação, bem como os comentários que o professor escreve para os alunos” (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.118). Estes autores propõem formas de avaliação diversificadas relativamente às tarefas exploradas pelos alunos que podem ser comentários realizados pelo professor (feedback), uso de escalas unidimensionais e multidimensionais, observação participante ou apresentações orais.

Numa avaliação em que o professor opte por dar feedback aos trabalhos dos alunos deve fazê-lo, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), em todos os trabalhos independentemente de estarem muito ‘bons’ ou muito ‘maus’. No caso de os alunos precisarem de melhorar as suas produções, além de uma apreciação global do trabalho o professor pode comentar aspetos específicos do trabalho desenvolvido, fornecendo pistas e sugestões que apoiem o aluno. No caso de os alunos não precisarem de melhorar as suas

produções, o professor deve reforçar positivamente o que fizeram. Em ambos, pode ser dada uma classificação qualitativa ao trabalho realizado, como por exemplo *insuficiente* ou *muito bom*.

A construção de escalas unidimensionais e multidimensionais permite a obtenção de informações gerais ou mais detalhadas do desempenho do aluno, conforme os objetivos previstos. Primeiramente, “escolhe-se um objetivo ou conjunto de objetivos que possam ser graduados em diferentes níveis. Depois, faz-se corresponder a cada par objetivo-nível uma descrição de aspetos observáveis” (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.123).

As escalas unidimensionais consideram, em geral, todos os aspetos observáveis do desempenho do aluno numa determinada tarefa. Consideremos o seguinte exemplo:

Nível	Caracterização
4- Bom	As ideias estão bem organizadas do ponto de vista lógico. O conteúdo está bem desenvolvido.
3- Aceitável	As ideias estão organizadas de modo satisfatório. O conteúdo é aceitável.
2- Insuficiente	As ideias estão mal organizadas. O conteúdo está mal desenvolvido.
1- Muito deficiente	As ideias estão muito mal organizadas. O conteúdo é muito pobre.

Tabela 10 - Exemplo de uma escala unidimensional incompleta (Adaptado de Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.119-120)

Verifica-se neste exemplo (tabela 3) que o desempenho do aluno é caracterizado de uma forma geral, de acordo com objetivos previamente delineados.

As escalas multidimensionais, por sua vez, consideram diversas dimensões que podem variar consoante o número de objetivos. Consideremos o seguinte exemplo que inclui o conhecimento matemático, estratégias e processos de raciocínio e comunicação:

Nível	Conhecimento matemático	Estratégias e processos de raciocínio	Comunicação
4	Mostra compreender os conceitos e princípios	O processo de solução é claro e sistemático.	Comunica efetivamente com a audiência.

	matemáticos do problema.		
3	Mostra compreender, quase completamente, os conceitos e princípios matemáticos do problema.	O processo de solução é completo, ou quase completo, e sistemático.	Na generalidade, comunica efetivamente com a audiência.
2	Mostra compreender alguns dos conceitos e princípios matemáticos do problema.	Mostra alguma evidência do processo de solução, mas esse está incompleto ou pouco sistemático.	A comunicação é vaga ou de difícil interpretação.
1	Mostra uma compreensão muito limitada dos conceitos e princípios matemáticos do problema.	O processo de solução não existe, é de difícil identificação ou não está sistemático.	Falta a explicação ou descrição ou é difícil de seguir.
0	Mostra não compreender os conceitos e princípios matemáticos do problema.	Copia partes do problema mas sem procurar a solução.	Comunica de forma ineficaz.

Tabela 11- Exemplo de uma escala multidimensional incompleta (Adaptado de Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.121-123)

Verifica-se neste exemplo (tabela 4) que é realizada uma descrição mais detalhada do desempenho do aluno, de acordo com aspetos concretos da tarefa.

Além da construção de escalas, o professor pode recorrer à observação participante para obter informações sobre os alunos, particularmente, as suas atitudes face ao trabalho proposto, os processos e estratégias que utilizam, o modo como mobilizam conhecimentos já aprendidos e o modo como superam as dificuldades com que são confrontados (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006).

Outra forma de avaliação que tem várias potencialidades diz respeito à apresentação oral do aluno acerca do trabalho que desenvolveu, uma vez que para além de evidenciar os seus conhecimentos matemáticos e atitudes, também potencia o desenvolvimento de competências de comunicação e argumentação.

As apresentações orais permitem avaliar uma variedade de objetivos, incluindo as atitudes e valores, a compreensão do processo de investigação, a pertinência das estratégias, os processos de raciocínio, o uso de conceitos, as competências de cálculo e a capacidade de comunicação oral. (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.125)

Peres (2012) salienta as potencialidades da autoavaliação que, para além de envolver o aluno na construção da sua própria aprendizagem, dando significado aos

conhecimentos adquiridos, pode facilitar a identificação das dificuldades sentidas pelos alunos durante a resolução de problemas como acontece no exemplo da figura 15:













Etapas para resolução de problema		Descritores		
		Não consegui 	Consegui alguma coisa 	Consegui 
1.ª Informações 	<i>2.º passo = colunas</i>			
2.ª Pensar como fazer 				
3.ª Fazer / Resolver 	<i>5 colunas 4 + 2 = 7</i>			
4.ª Resposta  	<i>Resposta a 5 colunas 4 + 2 = 7</i>			

Figura 15 - Exemplo de uma resolução de um problema através da utilização de critérios de avaliação e de descritores de autoavaliação (Peres, 2012, p.69)

Através da grelha apresentada, os alunos são incentivados a selecionar informações do enunciado do problema, a expressar o modo como pensam, o modo como resolvem o problema e a dar uma resposta, o que para além de fornecer inúmeras indicações sobre a relação do aluno com a resolução de problemas (organização de ideias, processos e estratégias, conhecimentos adquiridos, etc.) permite ao aluno saber o modo como é avaliado e como se avalia.

Em suma, identificam-se um conjunto de formas de avaliação que não valorizam apenas o produto final, mas sim todo o processo que envolve a construção de aprendizagens matemáticas. Considerando que não há só uma forma eficaz de avaliar, torna-se necessário recorrer a uma “avaliação multifacetada” e integrar os alunos neste processo para que “ganhem consciência dos seus pontos fortes e fracos e saibam como melhorar” (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2006, p.126).

Capítulo III - Metodologia

3.1. Opções metodológicas

3.1.1. Investigação Qualitativa

No âmbito da investigação em educação são habitualmente consideradas duas abordagens distintas: a abordagem quantitativa e a qualitativa. A cada uma destas abordagens estão associados técnicas e instrumentos de recolha de dados específicos podendo, no entanto, alguns deles serem comuns às duas abordagens (Bogdan & Biklen, 1994).

Numa investigação de natureza qualitativa, o principal objetivo do investigador é “o de compreender, com bastante detalhe o que é que [os sujeitos] pensam e como é que desenvolvem os seus quadros de referência” (Bogdan & Biklen, 1994, p.17), evidenciando-se uma preocupação em “apreender as perspetivas dos participantes” (ibidem, p. 51). Para Coutinho (2011, p. 26) “trata-se de investigar ideias, de descobrir significados nas acções individuais e nas interacções sociais a partir da perspectiva dos actores intervenientes no processo”.

Bell (2010) defende que a investigação qualitativa conduz ao entendimento da problemática em estudo, contrariamente a uma investigação quantitativa que estuda a relação dos dados recolhidos. Os investigadores qualitativos “estão mais interessados em compreender as perceções individuais do mundo. Procuram compreensão, em vez de análise estatística” (ibidem, p. 20). Privilegiam os processos em vez dos resultados/produtos e procuram “analisar os dados de forma indutiva” (Bogdan & Biklen, 1994, p.50) não pretendendo confirmar hipóteses prévias, até porque o estudo vai-se construindo com base nos dados que vão sendo recolhidos.

Bogdan e Biklen (1994) caracterizam ainda a investigação qualitativa como “descritiva”, assim como os respetivos dados “(...) ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas (...)” (ibidem, p.16), recolhidos no ambiente natural dos sujeitos em estudo, “(...) constituindo [assim] o investigador o instrumento principal” (ibidem, p. 47).

3.1.2. Investigação sobre a prática

“A investigação sobre a prática profissional (...) constitui um elemento decisivo da identidade profissional dos professores” (Ponte, 2002, p. 2).

A profissão docente exige uma intervenção constante na aprendizagem dos alunos. Nessa intervenção diária o professor depara-se com inúmeras situações problemáticas que a influenciam e para que consiga responder a essas problemáticas torna-se necessário compreender as suas causas, investigando a sua prática (Ponte, 2002).

O ensino assume cada vez mais um papel de extrema importância na formação dos atuais alunos e futuros cidadãos, no entanto “é mais do que uma atividade rotineira onde se aplicam simplesmente metodologias pré-determinadas. Trata-se, simultaneamente, de uma atividade intelectual, política e de gestão de pessoas e recursos” (Ponte, 2002, pp. 1-2). Neste sentido, torna-se imprescindível refletir, investigar e avaliar as práticas propostas de modo a reestruturá-las se necessário, visando sempre o sucesso dos alunos. Em concordância, Alarcão (2001) defende que um professor tem que se questionar sobre a sua própria prática, sobre as decisões educativas e sobre o insucesso escolar dos alunos.

Para Ponte (2002, p.3),

A investigação é um processo privilegiado de construção do conhecimento. A investigação sobre a sua prática é, por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem ativamente.

Este autor menciona dois objetivos associados a esta investigação: a intenção de alterar alguma particularidade da prática educativa e a compreensão das problemáticas que interferem com essa mesma prática, possibilitando a sua reformulação (Ponte, 2002). O presente estudo insere-se, particularmente, no segundo objetivo nomeado, uma vez que visa compreender a problemática envolvente no âmbito da resolução de problemas de modo a propiciar uma possível alteração da mesma.

Em suma, considerando as características e aspetos apresentados anteriormente, o meu estudo enquadra-se numa investigação sobre a prática. Procura compreender um problema sinalizado na prática educativa, a resolução de problemas de Matemática. Trata-se, pois, de uma investigação sobre a minha prática que mais concretamente incide na evolução do feedback aliada à resolução de problemas matemáticos.

3.2. Recolha de dados

Partindo do facto de que uma investigação “não se reduz a uma simples atividade espontânea” (Ponte, 2002, p.5), torna-se necessário delinear previamente um plano que apoie/oriente o investigador para futuras ações (como ou quando a pôr em prática, por exemplo), assim como na recolha e tratamento de dados. Na investigação qualitativa, este planeamento é flexível, uma vez que é possível ajustar o plano inicialmente traçado.

Tal como Ponte (2002) outros autores afirmam que as técnicas mais utilizadas neste tipo de investigação são a observação, a entrevista e a análise documental (Bogdan & Biklen, 1994; Bell, 2010). Considerando o objetivo do meu estudo, recolho dados a partir da observação participante (registos audiovisuais e notas de campo) e de documentos (produções escritas dos alunos) partindo de diferentes fontes de informação, como ilustra a tabela 5:

Métodos/Técnicas	Fontes	Formas de registo	
Observação Participante (não estruturada)	Aulas	Registo audiovisual	Transcrições de excertos das gravações
		Notas de campo	Transcrições de episódios
Recolha Documental	Alunos	Produções dos alunos	Resoluções dos problemas
			Feedback escrito/oral

Tabela 12 - Recolha de dados: Métodos/técnicas, fontes, formas de registo

3.2.1. Observação Participante

A observação é uma das técnicas de investigação que mais nos fornecem informações informais acerca do modo de agir e de pensar do sujeito em estudo. Segundo Nisbet (1977 *in* Bell, 2010, p.161) a observação é “uma atividade altamente qualificada para a qual é necessário não só um grande conhecimento e compreensão de fundo, mas também a capacidade de desenvolver raciocínios originais e uma certa argúcia na identificação de acontecimentos significativos”.

Para Afonso (2005, p.91), a observação é “particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos”. Este autor afirma ainda existirem duas abordagens distintas no âmbito da observação, a observação estruturada e a não estruturada. A primeira recorre a dispositivos previamente preparados (fichas, grelhas), de caráter “quantitativo” ou “facilmente quantificável”. A observação não estruturada, por sua vez, assume um caráter qualitativo, na medida em que a principal preocupação do investigador é o de “descrever e compreender o modo como as pessoas vivem, trabalham e se relacionam num determinado contexto social” (Cozby, 1998, p.48 *in* Afonso, 2005, p. 92).

Deste modo, decidi recorrer à observação não estruturada como uma das técnicas de recolha de dados deste estudo. Além disso optei, particularmente, pela observação participante, uma vez que pretendo assumir um papel ativo e interventivo enquanto observadora. Segundo Lacey (1976 *in* Bell, 2010, p.162), a observação participante é definida como “a transferência do indivíduo total para uma experiência imaginativa e emocional na qual o investigador aprendeu a viver e a compreender o novo mundo”.

De acordo com Máximo-Esteves (2008, p.88) as observações realizadas em contexto educativo podem ser materializadas “a) no momento em que ocorrem, ou b) no momento após a ocorrência.”

- a) No momento em que ocorrem, podem materializar-se sob:
 - 1. a forma escrita, através de anotações condensadas redigidas na aula;
 - 2. a forma audiovisual, quando se exige maior fidelidade no registo do que está a acontecer;
- b) No momento após a ocorrência:
Trata-se de anotações extensas, detalhadas e reflexivas, elaboradas depois da aula; (*ibidem*)

Neste sentido, ao longo da implementação do projeto tive a preocupação de realizar registos audiovisuais, uma vez que estes nos fornecem informações que por vezes passam despercebidas no contexto educativo. Em particular, efetuei pequenos vídeos e registos fotográficos inerentes a situações individuais e coletivas de trabalho, de modo a poder recolher dados pertinentes para o estudo, inclusivamente transcrições de excertos de vídeo/gravação. No entanto, os registos audiovisuais por si só não nos dão informações específicas acerca do pensamento de cada aluno. Por essa mesma razão torna-se importante, recorrer a outras formas de registo.

As notas de campo são uma ferramenta essencial no âmbito de uma investigação, uma vez que descrevem o que não pode ser registado através de vídeos ou fotografias, particularmente, estados de espíritos dos alunos, pensamentos que emergem na prática, dúvidas realizadas pelos alunos individualmente, etc.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 150), as notas de campo correspondem a um “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha (...)”. Segundo estes autores, além de o investigador descrever “pessoas, objetos, lugares, acontecimentos, atividades e conversas [também] (...) registará ideias, estratégias, reflexões e palpites” (ibidem).

Considereei pertinente registar breves notas durante as tarefas propostas, que descrevessem a reação dos alunos perante as dificuldades que emergiam, tanto na resolução de problemas como na proposta de feedback que tinham que apresentar. Além disso, procurei registar pensamentos e ideias referentes à minha prática, bem como transcrever alguns episódios.

3.2.2. Recolha Documental

A recolha documental diz respeito a outro método de recolha de dados e, embora não seja o método mais utilizado em investigações qualitativas (Bogdan & Biklen, 1994), “pode revelar-se uma fonte de dados extremamente importante” (Johnson, 1984 *in* Bell, 2010).

Nesta investigação, em particular, recolhi as produções escritas das crianças, mais concretamente, as resoluções dos problemas propostos e o feedback por si proposto; constituindo estas *fontes primárias*, uma vez que foram produzidas “durante o período a ser investigado” (Bell, 2010, p.104).

Com esta recolha, pretendo compreender o modo como os alunos reagem a problemas matemáticos que não estão habituados a resolver, que feedback dão perante as diferentes situações apresentadas e como agem consoante o feedback dado por mim e pelos colegas.

De acordo com Bell (2010, p.101), a recolha documental “nalguns casos servirá para complementar a informação obtida por outros métodos; noutros constituirá o método de pesquisa central ou mesmo exclusivo”, no entanto “é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos alunos (Máximo-Esteves, 2008, p.92).

3.3. Processo de análise de dados

Numa fase posterior à recolha de dados segue-se a análise dos mesmos que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 205), corresponde a um:

processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a compreensão [do investigador] desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

Nesta fase importa não só selecionar adequadamente os dados que serão analisados como também organizá-los devidamente, até porque este processo “envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 205).

O processo de análise de dados decorreu em três grandes momentos. Num primeiro momento, durante a recolha de dados, realizei notas de campo que traduziam as observações efetuadas não só das reações e estados de espírito dos alunos, como também as dificuldades por estes evidenciadas nos momentos de dar feedback aos colegas. Estas notas de campo juntamente com as produções dos alunos (feedback dado) forneceram-me informações essenciais para adequar os problemas e as respetivas resoluções que seriam propostas na semana seguinte.

Após a intervenção terminar e, partindo do registo audiovisual efetuado, transcrevi alguns extratos das gravações realizadas na sala de aula referentes à exploração dos problemas matemáticos e ao feedback dado pelos alunos.

Posteriormente, tendo por base uma das questões de investigação, defini o quadro de análise das características do feedback dado pelos alunos (tabela 6). Este quadro foi organizado em categorias, a partir das diferentes características do feedback apresentadas na fundamentação teórica baseando-me, particularmente, em Gipps (1999), em Jorro (2000) e em Hattie e Timperley (2007):

Tipologia de feedback	Características	Exemplos
Feedback avaliativo	<ul style="list-style-type: none"> - Juízos de valor; - Comentários vagos; - Pode recorrer ao uso de simbologia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Está certo/ errado; - Concordo/ não concordo; - Podias ter desenvolvido mais; - Símbolos (ponto de interrogação ou de exclamação, traço, cruz)
Feedback descritivo	<p>Centrado na tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comentários que se focam na resolução do aluno, incentivando-o a corrigir a sua resolução; - Coloca questões, dá sugestões, indicações e pistas sobre aspetos que pode alterar (algo de que se tenha esquecido, cálculos ou resultados errados); - Pode recorrer ao uso de simbologia. <p>Centrado no processo da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comentários que se focam no processo da tarefa em si, embora tenha em conta a resolução do aluno, incentivando-o a mudar o processo utilizado; - Coloca questões, dá sugestões, indicações e pistas sobre o processo da tarefa; - Pode recorrer ao uso de simbologia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repara que te esqueceste das gomas que o Francisco deu à Inês. (centrado na tarefa) - Repara que se fossem 24 netos o bolo não chegava para todos - Pensaste em dividir as pizzas? (centrado no processo da tarefa)
Feedback pessoal	<ul style="list-style-type: none"> - Comentários, habitualmente positivos, que reforcem o trabalho desenvolvido pelos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Boa João, conseguiste! - Continua assim!

Tabela 13 – Quadro de análise das características do feedback dado pelos alunos

Ao iniciar uma análise mais pormenorizada das produções escritas dos alunos, mais concretamente, no momento da descrição do feedback dado pelos alunos (anexo II), as categorias do quadro anterior foram refinadas, uma vez que surgiram novas características, como podemos evidenciar a seguir (tabela 7):

Tipologia de feedback	Características	Exemplos
Feedback avaliativo	<ul style="list-style-type: none"> - Juízos de valor; - Comentários vagos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Está certo/ errado; - Concordo/ não concordo;
Feedback descritivo	<p>Centrado na tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comentários que se focam na resolução do aluno, incentivando-o a corrigir a sua resolução; - Coloca questões, dá sugestões, indicações e pistas sobre aspetos que pode alterar (algo de que se tenha esquecido, cálculos ou resultados errados); <p>Centrado no processo da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comentários que se focam no processo da tarefa em si, embora tenha em conta a resolução do 	<ul style="list-style-type: none"> - Repara que a pizza não tinha 7 fatias, tinha 8. (centrado na tarefa) - Joana pensaste que só pode estar uma pessoa na ponta? (centrado no processo da tarefa)

	aluno, incentivando-o a mudar o processo utilizado; - Coloca questões, dá sugestões, indicações e pistas sobre o processo da tarefa; Centrado na resposta; -Comentários que se focam na resposta do problema. -Habitualmente apresentam a resposta do problema, embora possam integrar indicações e sugestões.	- Pensaste em fazer 10×8 ? - Fizeste as contas erradas. Dá 12. (centrado na resposta)
Feedback pessoal	- Comentários, habitualmente positivos, que reforçam o trabalho desenvolvido pelos alunos.	- Boa João, conseguiste! - Continua assim!
Feedback incorreto	- Comentários incoerentes e ou incorretos, que não permitem ao aluno melhorar.	Perante uma resolução errada: - Concordo, porque deu-me o mesmo resultado. - A resposta da Maria está mal porque a justificação não é metade de 30.

Tabela 14 - Quadro de análise das características do feedback dado pelos alunos (refinado)

A partir da análise das produções dos alunos, serão construídos gráficos correspondentes à evolução individual de cada aluno em relação ao feedback dado ao longo do processo de intervenção e um outro geral que dá conta da evolução global. A análise destes gráficos tem como principal objetivo responder a uma das questões de investigação, centrada na evolução do feedback dado pelos alunos.

Por fim, será analisado o modo como os alunos reagem ao feedback recebido por mim e pelos colegas de modo a compreender o que poderá influenciar os alunos a tirar ou não partido do feedback que recebem, respondendo à terceira e última questão de investigação.

Capítulo IV - Intervenção pedagógica

4.1. Caracterização do contexto

4.1.1. Caracterização da escola

A escola em que decorreu o meu estágio no 1.º Ciclo, corresponde a uma instituição pública que se situa na periferia dos grandes centros urbanos, Setúbal e Lisboa, próxima de zonas industriais, inserida no concelho de Sesimbra. Distingue-se pelas atividades económicas praticadas: pesca, agricultura e pecuária. A população local é caracterizada pela sua diversidade cultural, uma vez que os habitantes provêm de vários sítios do país, de países que foram em tempos colónias portuguesas e de países de emigração, maioritariamente, da Europa de Leste e do Brasil (Projeto Educativo, 2014)

O edifício da escola foi reconstruído em 2003 com o propósito de garantir melhores condições de ensino, integrando atualmente duas valências: Jardim de infância (4 salas) e 1.º Ciclo do Ensino Básico (12 salas). Inclui espaços comuns a toda a comunidade escolar com área polivalente; biblioteca escolar; ginásio convertível em refeitório; casas de banho; uma sala de estudo (ATL) e espaço exterior amplo, com um campo de jogos/atividades desportivas. A escola não possui elevadores ou rampas de acesso para pessoas com mobilidade reduzida, nem casas de banho adaptadas.

Em relação à oferta educativa, para além das atividades letivas a escola proporciona apoio ao estudo e atividades de enriquecimento curricular, em que as crianças podem frequentar atividades de Expressão Físico-motora, Expressão Musical e Inglês. Além disso, a escola procura envolver a comunidade educativa em projetos do agrupamento ou da escola. Dispõe, ainda, de variados equipamentos educativos como os tecnológicos, existindo um projetor e um computador em cada sala de aula.

4.1.2. Caracterização da turma

A turma em que se realizou o meu estágio e em que implementei o presente estudo era constituída por 20 alunos de nacionalidade portuguesa, dos quais 12 eram rapazes e 8 raparigas. Entretanto, um dos alunos não prosseguiu as atividades letivas nesta escola, permanecendo apenas 19 alunos até ao fim do ano.

Quatro dos 19 alunos, foram diagnosticados com Necessidades Educativas Especiais (NEE), 3 dos quais necessitando de adaptações curriculares. Estes alunos tinham apoio a algumas disciplinas, acesso a sessões de psicologia e de terapia da fala no horário curricular, não acompanhando muitas das vezes o que se passava em sala de aula.

Relativamente às caraterísticas da turma, de um modo geral tratava-se de um grupo curioso e disponível a novos desafios, porém conflituoso entre si, tendo dificuldades em trabalhar em grupo, em ouvir e aceitar a opinião dos colegas.

Em conversa com a professora cooperante e através do contacto com a turma na primeira semana de estágio, constatei que a área que suscitava maiores dificuldades aos alunos era a área da Matemática. Neste sentido, procurei propor problemas pouco usuais na sala de aula, mas também associados a situações do quotidiano, que despertassem interesse nas crianças.

4.2. Descrição da intervenção pedagógica

A intervenção pedagógica no 4.ºA durou dez semanas, sendo que o desenvolvimento da investigação decorreu ao longo de sete, de 16 abril a 30 de maio de 2018.

Na primeira semana de estágio verifiquei que os problemas matemáticos propostos aos alunos eram muito orientados e pouco desafiantes. O tempo cedido para a sua exploração também era reduzido, não proporcionando momentos de partilha nem de discussão das várias resoluções. Por fim, na sua correção oral, eram quase sempre os mesmos alunos a intervir.

Deste modo, considerei importante apresentar pelo menos um problema por semana que desafiasse os alunos a pensar e a expressar o modo como pensaram, em que o tempo de exploração e discussão fosse mais adequado.

Na tabela 8, registo os títulos dos problemas apresentados, as datas em que foram propostos e o tempo de exploração de cada um.

Problemas propostos	Data	Tempo de exploração
Problema 1: “Lanche com amigos”	18/04/2018	1 hora
Problema 2: “Os guardanapos”	24/04/2018	1 hora e 30 minutos
Problema 3: “Os passageiros do autocarro”	30/04/2018	30 minutos
Problema 4: “Aniversário da Maria”	30/04/2018	1 hora
Problema 5: “Saco de gomas”	9/05/2018	40 minutos
Problema 6: “O bolo da avó”	16/05/2018	1 hora
Problema 7: “Sala de cinema”	16/05/2018	1 hora
Problema 8: “Pizza ao jantar”	23/05/2018	1 hora e 30 minutos
Problema 9: “Os cromos do Rui”	30/05/2018	1 hora e 30 minutos

Tabela 15 - Problemas explorados ao longo do processo de intervenção

Os nove problemas matemáticos propostos foram acompanhados de respetivas resoluções erradas que tiveram como principal finalidade encorajar os alunos a dar feedback.

De um modo geral, a abordagem seguida na exploração de cada problema envolveu uma apresentação em suporte PowerPoint possibilitando aos alunos

acompanhar, em simultâneo, a leitura dos enunciados dos problemas e das respetivas resoluções.

Todos os problemas apresentados foram previamente resolvidos por mim, de modo a conhecer as possíveis resoluções, soluções e dúvidas que poderiam surgir aos alunos ou questões que poderiam levantar.

As resoluções (erradas) dos problemas foram apresentadas aos alunos intencionalmente e pensadas previamente para que os alunos pudessem desenvolver em simultâneo a capacidade de tirar partido do feedback apresentado e de serem eles próprios a dar feedback.

A exploração de cada problema integrou diversos momentos, de entre os quais: a apresentação e compreensão do problema, a resolução do problema, a realização de comentários sobre resoluções matemáticas, a partilha e discussão de resultados e sistematização do problema.

Problema I

O problema “**Lanche com amigos**” (anexo I) foi o primeiro a ser proposto à turma, assumindo a função de diagnóstico. Trata-se de um problema aberto e que pode ter mais do que uma estratégia de resolução ou até mesmo mais do que uma resposta correta. Considerei propor um problema deste tipo, uma vez que os alunos não estavam habituados a resolver problemas com estas características nem a apresentar as estratégias utilizadas na resolução de problemas.

Ponderei também apresentar uma resolução de outro aluno hipotético, o Quinjal, (anexo I) para introduzir momentos de reflexão conducentes à prática de dar feedback. Assim, o aluno ao pensar sobre uma resolução de um outro colega tenderá a procurar respostas que justifiquem o modo como pensou, o que gradualmente conduzirá ao desenvolvimento de capacidades inerentes à resolução de problemas.

Após a leitura do problema, perguntei aos alunos o que pensavam sobre a resolução do Quinjal: concordavam ou não com a mesma e porquê?. A maioria respondeu que sim e para o conseguir justificar teve que resolver o problema, conforme estava previsto.

Ao partilharem as suas estratégias de resolução no quadro, constatei que a maioria dos alunos recorreu a esquemas para resolver o problema, seguindo o exemplo apresentado, como ilustra a figura 16.

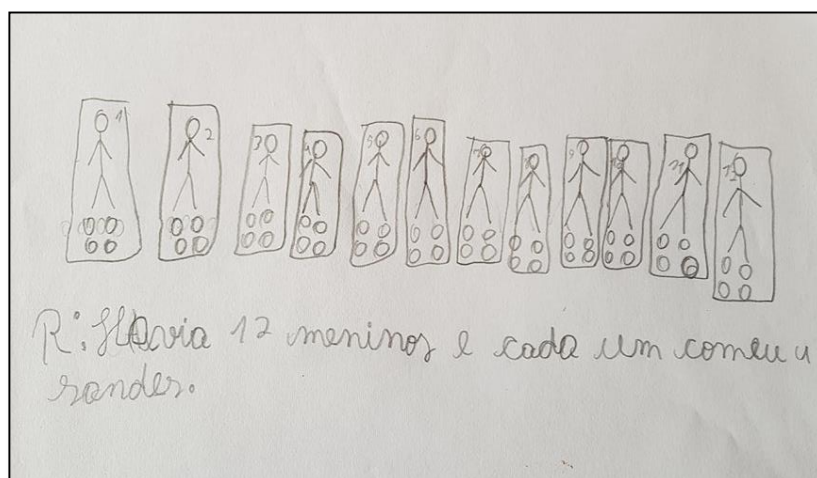


Figura 16 - Exemplo de uma resolução do problema “Lanche com amigos”

Problema II

O problema “Os guardanapos” (anexo I) corresponde a um problema de processo e, como tal, não pode ser resolvido apenas a partir da aplicação de uma ou mais operações numéricas, envolvendo a utilização de outras estratégias.

A sua seleção teve por base o problema proposto anteriormente, visto os alunos terem recorrido, maioritariamente, a esquemas para o resolver. Optei, assim, por integrar um esquema no enunciado e apresentar uma resolução errada do problema (anexo I) com o intuito de incentivar as crianças a refletir sobre essa mesma resolução.

Foi solicitado aos alunos que resolvessem primeiramente o problema, de modo a confrontarem a sua resolução com a resolução apresentada. Num segundo momento, foram incentivados a pensar sobre a resolução apresentada e a comentar por escrito a sua opinião.

A proposta de realizarem comentários sobre uma resolução, serviu para integrar o uso do feedback.

Problema III

O facto de os alunos terem demonstrado dificuldades em justificar a sua opinião em relação à resolução apresentada (problema II), fez com que ponderasse dar feedback

escrito às suas produções, de modo a exemplificar de que maneira podemos apoiar um aluno a melhorar a sua produção.

O problema “**Os passageiros do autocarro**” (anexo I) foi proposto por ser um problema pouco frequente na prática destes alunos, suscitando como esperado algumas dificuldades por parte dos alunos. Trata-se de um problema de processo com apenas uma solução. Embora, possam existir diversos modos de o resolver, este problema sugere a inversão do trajeto realizado, a que está subjacente a estratégia *trabalhar do fim para o princípio*. Solicitei aos alunos que resolvessem o problema individualmente e que me entregassem para que pudesse dar feedback escrito.

Posteriormente, entreguei as resoluções comentadas deste problema aos respetivos alunos. Os diferentes comentários dados às suas produções, integraram pistas, sugestões e indicações sobre o processo de resolução da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa. O feedback, embora tenha variado consoante cada resolução, teve o mesmo objetivo: dar aos alunos a oportunidade de refletir sobre a sua produção e de melhorá-la. Aos alunos que tinham respondido corretamente ao problema, foi-lhes proposto o mesmo problema com quantidades superiores, de modo a não só aumentar o nível de dificuldade do problema, como também a desafiá-los a desenvolver outras capacidades inerentes à resolução de problemas (como generalizar, por exemplo).

Problema IV

O problema “**Aniversário da Maria**” (anexo I), é um problema de processo que foi apresentado à turma juntamente com uma resolução errada do problema (anexo I). Apresentar à partida esta resolução teve como principal objetivo incentivar os alunos a pensar numa forma de apoiar a colega a melhorar a sua produção, focando a atenção na resolução do problema, mas fazendo apelo ao espírito crítico necessário para analisar uma resolução que não era a deles. Para isso, os alunos tiveram que perceber como poderiam resolver corretamente o problema e retirar da sua resolução as indicações necessárias para dar feedback escrito à colega. No entanto, o facto de resolver o problema de forma incorreta levou a que o feedback dado também o fosse. Optei, assim, por revelar aos alunos que a resolução apresentada estava errada e propus que escrevessem novamente um feedback que apoiasse a colega a melhorar.

Problema V

O problema “**Saco de gomas**” (anexo I) diz respeito a um problema de processo, do mesmo tipo do que o problema III - “Os passageiros do autocarro”. Foi proposto com o intuito de compreender, essencialmente, se o feedback dado anteriormente (problema III) os tinha apoiado de alguma forma.

Neste sentido, solicitei que os alunos resolvessem o problema e que me entregassem a sua resolução. O feedback dado foi igualmente descritivo, porém o seu foco variou. Em alguns casos o feedback centrou-se no processo da tarefa e noutros centrou-se na tarefa, assumindo uma função corretiva.

Problema VI

O problema “**O bolo da avó**” (anexo I) refere-se a um problema de um passo, que envolve um processo de divisão.

Este problema foi explorado em grande grupo com o intuito de aprofundar a noção de feedback com os alunos, uma vez que alguns evidenciavam ter dificuldades em propor um feedback.

Foi-lhes apresentado uma resolução errada (anexo I) para que pensassem em diferentes formas de ajudar o colega a melhorar. Resolveram primeiramente o problema, discutindo-se em grande grupo as diferentes estratégias de resolução utilizadas e a partir dessas resoluções formularam diferentes feedback.

Problema VII

O problema “**Sala de cinema**” (anexo I) corresponde também a um problema de um passo que envolve a divisão.

Foi apresentada, mais uma vez, uma resolução errada do problema para que os alunos pudessem dar feedback escrito ao colega. Neste sentido, perguntei à turma se conseguiam ajudar a Margarida a perceber o porquê de estar errada, sugerindo o seguinte:

- 1.º - Questiona-a de forma a que possa refletir;
- 2.º - Dá sugestões e ideias para que melhore e corrija a sua resolução.

Problema VIII

O problema **“Pizza ao jantar”** (anexo I) diz respeito a um problema de dois passos, que envolve as operações de divisão e de subtração com sentido de retirar.

Os alunos foram incentivados a dar feedback aos colegas da turma, prática a que estes alunos não estavam habituados. Para isso, tiveram que primeiramente resolver o problema e depois dar feedback ao colega escolhido previamente por mim.

A seleção dos pares foi intencional, sendo que os alunos com ‘melhores’ desempenhos a matemática deram feedback aos alunos com desempenhos ‘menos bons’ e vice-versa.

Problema IX

O problema **“Os cromos do Rui”** (anexo I) corresponde a um problema de dois passos, que envolve um processo de multiplicação com sentido aditivo e um processo de subtração com sentido de retirar.

A principal finalidade deste problema centrou-se, mais uma vez, no feedback que os alunos teriam que dar aos colegas de turma. Assim sendo, os alunos resolveram primeiramente o problema proposto e depois deram feedback ao colega, sendo que não foi o mesmo do que no problema anterior.

Capítulo V - Análise de dados

“[A] pesquisa é conduzida para resolver problemas e para alargar conhecimentos”
(Drew, 1980 *in* Bell, 2010, p. 15)

Partindo das questões de investigação do presente estudo, centradas no feedback proposto e recebido pelos alunos, procedo à análise dos dados recolhidos ao longo de todo o processo interventivo. Esta incidirá sobretudo nas produções escritas dos alunos (feedback proposto e recebido), com recurso a exemplos ilustrativos das dúvidas e dificuldades dos alunos provenientes das notas de campo e da transcrição de excertos de gravação, realizadas na sala de aula.

5.1. Caracterização do feedback dado pelos alunos

Problema II – Os guardanapos

O problema “Os guardanapos” teve como propósito integrar o uso do feedback. Os alunos foram incentivados a dar a sua opinião sobre a resolução errada da Ana de modo a ajudá-la a resolver este problema, desconhecendo se a sua resolução estava certa ou errada.

No momento da resolução do problema, a maioria dos alunos evidenciou ter dificuldades na compreensão do enunciado e, consecutivamente, na resolução do problema o que fez com que apresentassem um feedback incorreto, como é o caso da Constança:

Episódio 1

Anabela: Como pensaste Constança?

Constança: Vi naquela ... (apontando para o enunciado) nos guardanapos.

Anabela: Na imagem do enunciado?

Constança: Sim naquela explicação e fiz 30 guardanapos com molas e deu 30 (1 mola por cada guardanapo)

Anabela: E no enunciado há mais molas do que guardanapos ou mais guardanapos do que molas?

Constança (pensativa): huuum...

Anabela: Quantas molas tem?

Constança: 6.

Anabela: Quantos guardanapos tem?

Constança: 6.

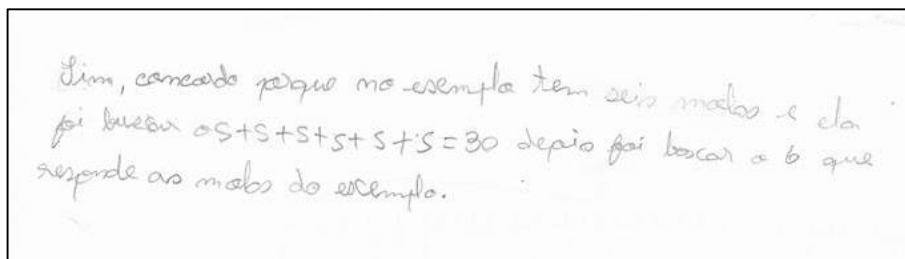
Anabela: 6 guardanapos? Eu contei 5.

Constança: Ah... tem 5 guardanapos.

Anabela: Então será que resolveste bem o problema?

Constança: (apaga o que fez)

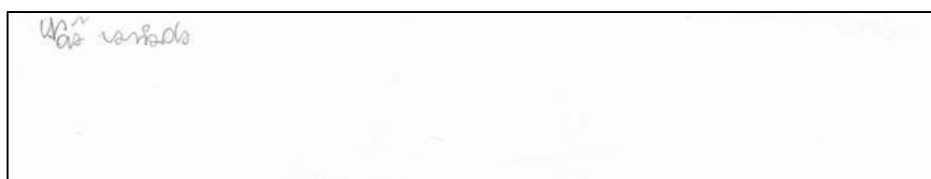
Apercebi-me mais tarde de que Constança tinha tentado resolver o problema de novo, embora de forma incorreta. Apresentou um feedback incorreto (figura 17), uma vez que assumiu a resolução da Ana como correta, não tendo em conta a sua própria resolução.



Sim, concordo porque no exemplo tem seis malas e ela foi buscar $5+5+5+5+5+5=30$ depois foi buscar a b que responde as malas do exemplo.

Figura 47 - Feedback incorreto, proposto por Constança

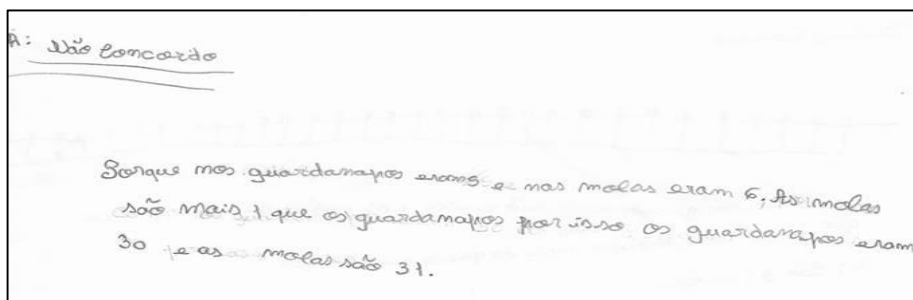
O comentário do Afonso (figura 18), centrou-se num juízo de valor, uma vez que se limitou a informar a Ana da sua opinião, correspondendo o seu comentário a um feedback avaliativo. Ao ser questionado acerca da razão pela qual não concordava com a Ana, disse que não conseguia explicar.



Não concordo

Figura 18 - Feedback avaliativo, proposto por Afonso

A Beatriz R. deu a resposta do problema à Ana não permitindo, por isso, que esta melhorasse a sua resolução autonomamente. O seu comentário (figura 19), centrou-se, portanto, na resposta correspondendo a um feedback descritivo.



A: Não concordo
Porque nos guardanapos eram 5 e nas malas eram 6, as malas são mais 1 que os guardanapos por isso os guardanapos eram 30 e as malas são 31.

Figura 19 - Feedback descritivo centrado na resposta, proposto por Beatriz R.

O comentário do Diogo (figura 20), por sua vez, integrou uma pista permitindo à Ana detetar erros na sua resolução e, conseqüentemente, procurar outra estratégia de resolução. O seu comentário centrou-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.

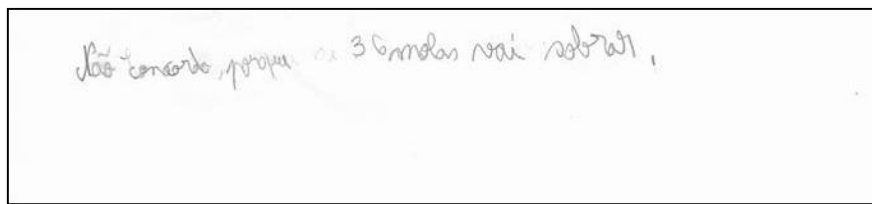


Figura 20- Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Diogo

A seguinte tabela resume os diferentes tipos de feedback resultantes da proposta relativa ao problema II.

Tipologia de feedback		N.º de alunos
Feedback avaliativo		5
Feedback descritivo	Centrado na tarefa	0
	Centrado no processo da tarefa	5
	Centrado na resposta	2
Feedback pessoal		0
Feedback incorreto		7
Não conseguiu dar feedback		0

Tabela 9 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema II)

Problema IV – Aniversário da Maria

Os alunos foram incentivados a dar feedback sobre a resolução errada da Joana como forma de a ajudar a melhorar a sua produção, sendo que foi dito à partida que a sua resolução estava errada.

Selecionei previamente alguns tipos de feedback dados pelos alunos na proposta anterior (problema II), de modo a reforçar a importância do feedback e, simultaneamente, procurando consciencializa-los acerca do que tinham feito.

Episódio 2

Anabela: Há uns dias atrás vocês tentaram ajudar a Ana a resolver o problema, uma vez que a resolução da Ana estava errada, certo?

Todos: Sim.

Anabela: Então vou ler alguns dos vossos comentários e vão dizer-me se esses comentários podiam ter ajudado a Ana: “Oh Ana, devias ter tido escrevendo igual a mim”. Açam que este comentário ajudou a Ana?

Todos: Não!

(...)

Anabela: E os comentários “Não concordo” e “Não porque fez as contas erradas” ajudaram a Ana a melhorar?

Todos: Não!

(...)

Anabela: Então agora vamos tentar dar feedback à Joana. Primeiro temos que tentar perceber porque é que a resolução está errada, ou seja, temos que resolver o problema e depois dar uma sugestão, uma pista ou colocar questões à Joana para ajudá-la a melhorar.

Embora os alunos soubessem que a resolução da Joana estava errada tiveram alguma dificuldade na sua resolução, o que originou feedbacks incorretos como o da Lara P. (figura 21) que resolveu incorretamente o problema.

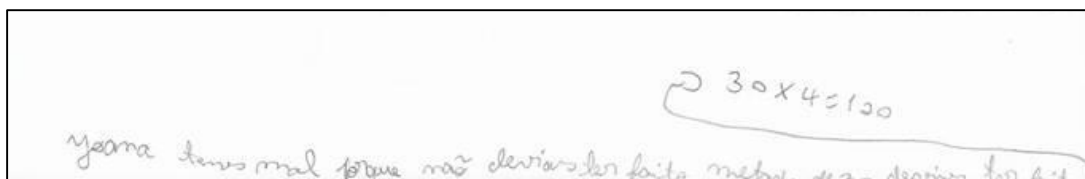


Figura 21 - Feedback incorreto, proposto por Lara P.

O Ilian apresentou um comentário vago (figura 22), não permitindo à Joana melhorar a sua resolução. O seu comentário corresponde a um feedback avaliativo.

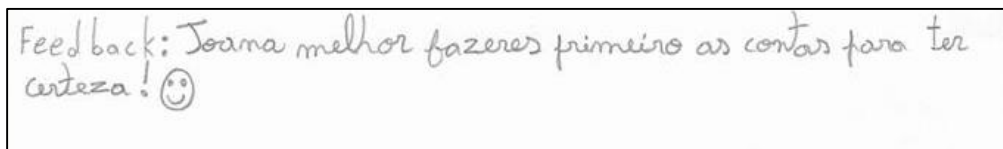


Figura 22 - Feedback avaliativo, proposto por Ilian

A Laysa deu a resposta à Joana, não permitindo que esta melhorasse a sua resolução. O seu comentário (figura 23), enquadra-se num feedback descritivo, centrado na resposta.

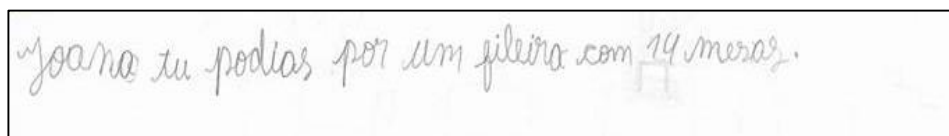


Figura 23 - Feedback descritivo centrado na resposta, proposto por Laysa

O feedback da Lara B. foi interrogativo e integrou uma pista, incentivando a colega a refletir sobre a sua resolução. O seu comentário (figura 24), corresponde a um feedback descritivo, centrado se no processo da tarefa.

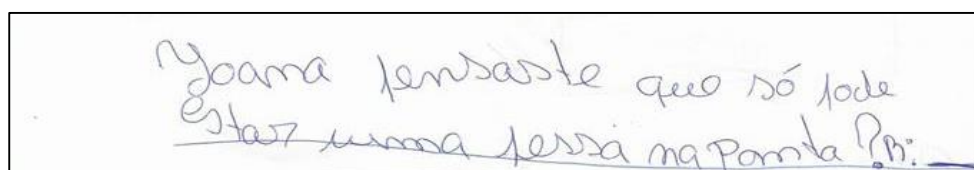


Figura 24 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Lara B.

Importa referir que dois alunos, David e Nuno, não conseguiram dar feedback à Joana, evidenciando ambos dificuldades em resolver o problema.

A seguinte tabela resume os diferentes tipos de feedback resultantes da proposta referente ao problema IV.

Tipologia de feedback		N.º de alunos
Feedback avaliativo		4
Feedback descritivo	Centrado na tarefa	0
	Centrado no processo da tarefa	6
	Centrado na resposta	5
Feedback pessoal		0
Feedback incorreto		2
Não conseguiu dar feedback		2

Tabela 10 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema IV)

Problema VI – O bolo da avó

No problema “O bolo da avó” os alunos foram encorajados a dar feedback à resolução errada do Francisco oralmente e em grande grupo. Para isso, tiveram primeiramente que resolver o problema e partilhar as suas conclusões com os colegas.

Posteriormente, sucedeu-se o momento de apresentar sugestões que permitissem ao Francisco melhorar e corrigir a sua resolução, sendo que a maioria dos alunos interveio. Solicitei previamente que não sugerissem comentários do tipo “Francisco, fizeste mal as contas”, “pensa melhor” ou “tenta fazer como eu fiz” nem que incluíssem a resposta, incentivando-os a fazer questões, sugerir estratégias de resolução (como desenhar, fazer esquemas) ou dar indicações/ pistas que levassem o Francisco a detetar os erros na sua resolução. No entanto, apenas 5 das sugestões dadas pelos alunos permitiam ao Francisco melhorar e, portanto, foram registadas no quadro. Um dos comentários (exemplo 1) fornece uma pista ao Francisco de modo a que este detete o erro assinalado e pense noutra estratégia de resolução, no entanto, a maioria dos comentários (exemplo 2) sugere uma estratégia de resolução conducente à resposta, correspondendo a feedbacks descritivos centrados na resposta.

Exemplo 1:

- Repara que se fossem 24 netos o bolo não chegava para todos.

Exemplo 2:

- Como a avó deu 2 fatias a cada neto devias pensar em somar de 2 em 2 até chegar a 12 fatias (total de fatias).

Problema VII – Sala de cinema

Os alunos foram incentivados a dar feedback sobre a resolução errada da Margarida, permitindo-lhe melhorar a sua produção. Propus que a questionassem para que pudesse refletir sobre a sua resolução e sugeri que apresentassem ideias para que conseguisse melhorar e/ou corrigir a sua resolução.

O Eric incluiu no seu comentário (figura 25) duas pistas, podendo conduzir a Margarida à reflexão e constatação dos erros assinalados. Este tipo de comentário corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.

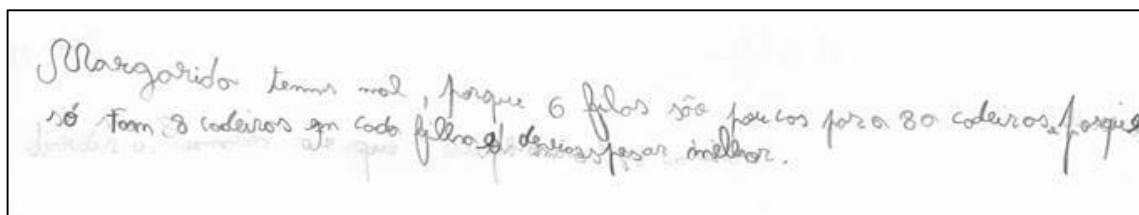


Figura 25 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Eric

A Lara P., por sua vez, deu a resposta à Margarida, não permitindo que esta melhorasse a sua resolução. O seu comentário [figura 26], corresponde a um feedback descritivo, centrado na resposta.

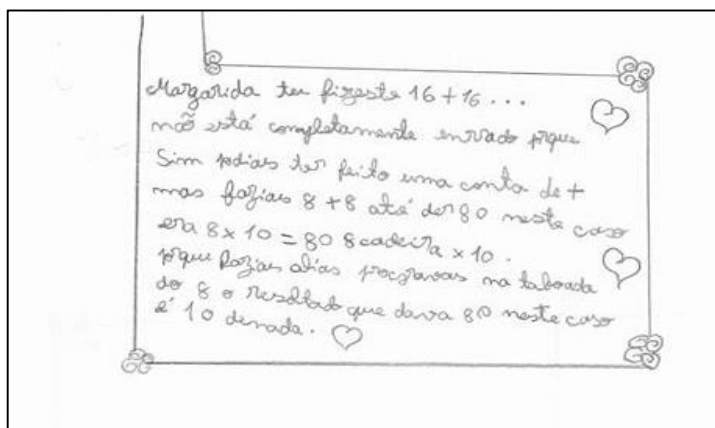


Figura 26 - Feedback descritivo centrado na resposta, proposto por Lara P.

A seguinte tabela resume os tipos de feedback derivados da proposta relativa ao problema VII.

Tipologia de feedback	N.º de alunos ¹
Feedback avaliativo	0

¹ Nesta aula não esteve presente um aluno.

Feedback descritivo	Centrado na tarefa	0
	Centrado no processo da tarefa	8
	Centrado na resposta	10
Feedback pessoal		0
Feedback incorreto		0
Não conseguiu dar feedback		0

Tabela 11 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema VII)

Problema VIII - Pizza ao jantar

Os alunos foram incentivados a resolver primeiramente o problema VIII e em seguida a trocar de resolução com um colega de turma, de modo a que ambos tivessem a oportunidade de dar e de receber feedback. Nesta parte, analiso apenas o modo como cada aluno propôs feedback.

A Beatriz R. apresentou somente uma justificação para a resolução do Tomás N. estar errada, o que não lhe permitiu melhorar. Este tipo de comentário (figura 27), diz respeito a um feedback avaliativo.

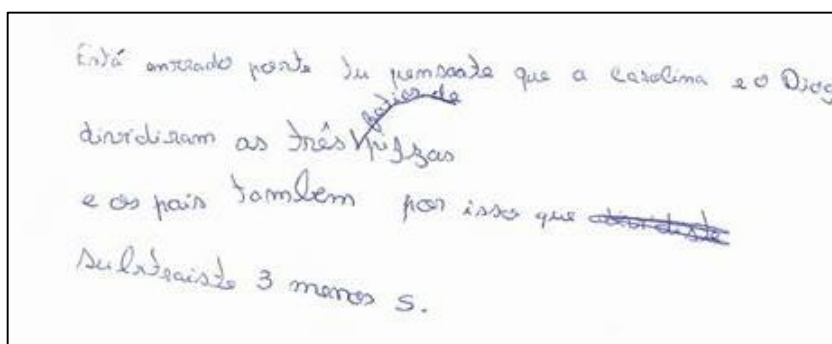


Figura 27 - Feedback avaliativo, proposto por Beatriz R.

O comentário do Eric (figura 28), incidiu sobre o desempenho da Lara B. na tarefa, tendo como objetivo direcioná-la à correção do erro assinalado. Corresponde, assim, a um feedback descritivo centrado na tarefa.

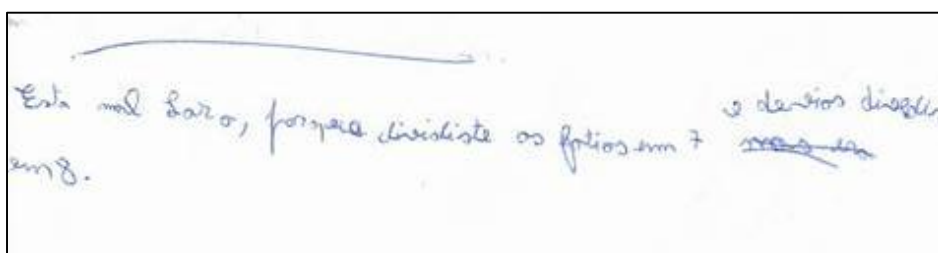


Figura 28 - Feedback descritivo centrado na tarefa, proposto por Eric

O Diogo reforçou positivamente o trabalho desenvolvido pelo Nuno, uma vez que resolveu o problema corretamente. Este tipo de feedback (figura 29), incide sobretudo na motivação do aluno, caracterizando-se por ser pessoal.

Temaste bem, porque (3) (6) o Diogo e Carolina comeram 3 fatias cada e os pais comeram 5 fatias cada, e esta certo porque restaram 8 fatias.

Figura 29 - Feedback pessoal, proposto por Diogo

O feedback do Ilian (figura 30), integrou indicações conducentes à deteção de erros, por parte da Mariana. Corresponde, portanto, a um feedback descritivo focado no processo da tarefa.

Feedback: Mariana, a Carolina e o Diogo cada um comeu 3 fatias das 3 pizzas, e os pais Também cada um comeu 5 fatias das 3 pizzas, ou seja: Carolina = 3 fatias das pizzas. Diogo = 3 fatias das pizzas, Mãe = 5 fatias das pizzas. Pai = 5 fatias das pizzas.

Figura 30 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Ilian

A seguinte tabela resume os diferentes tipos de feedback que resultaram da proposta do problema VIII.

Tipologia de feedback		N.º de alunos que deram feedback ²
Feedback avaliativo		1
Feedback descritivo	Centrado na tarefa	2
	Centrado no processo da tarefa	3
	Centrado na resposta	0
Feedback pessoal		10
Feedback incorreto		0
Não conseguiu dar feedback		1

Tabela 12 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema VIII)

² Nesta aula não estiveram presentes dois alunos.

Problema IX- Cromos do Rui

Os alunos foram incentivados a resolver primeiramente o problema IX e em seguida a trocar novamente de resolução com um colega de turma, de modo a que ambos tivessem a oportunidade de dar e de receber feedback. Nesta parte, analiso apenas o modo como cada aluno propôs feedback.

O Juan apresentou um feedback incorreto (figura 31), uma vez que assumiu a resolução do Tomás M. como errada, quando estava correta.

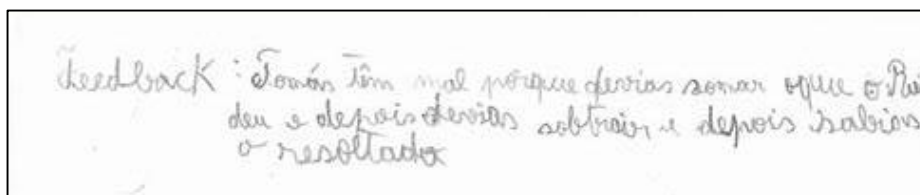


Figura 31 - Feedback incorreto, proposto por Juan

O comentário da Lara P. (figura 32), incidiu sobre o desempenho do David na tarefa, cuja intenção era de a conduzir à correção do erro assinalado, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo centrado na tarefa.

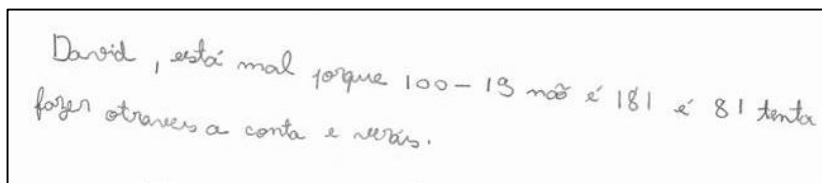


Figura 32 - Feedback descritivo centrado na tarefa, proposto por Lara P.

O Pedro deu uma indicação à Carolina, com o intuito de a direccionar à deteção do erro realizado. Este tipo de comentário (figura 33), corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.

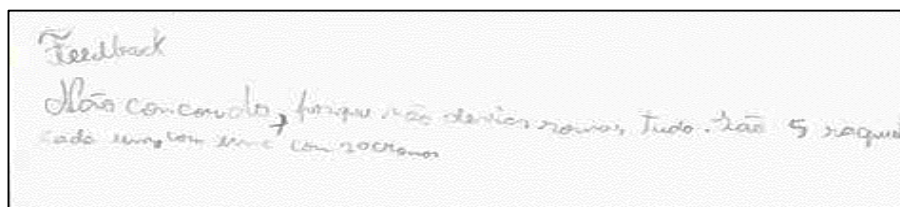


Figura 33 - Feedback descritivo centrado no processo da tarefa, proposto por Pedro

A Beatriz A. reforçou positivamente o trabalho desenvolvido pelo Eric., uma vez que resolveu corretamente o problema. O seu feedback (figura 34), caracteriza-se por ser pessoal.



Figura 34 - Feedback pessoal, proposto por Beatriz A.

O comentário da Mariana (figura 35) é demasiado orientado para a resposta, correspondendo a um feedback descritivo centrado na resposta.

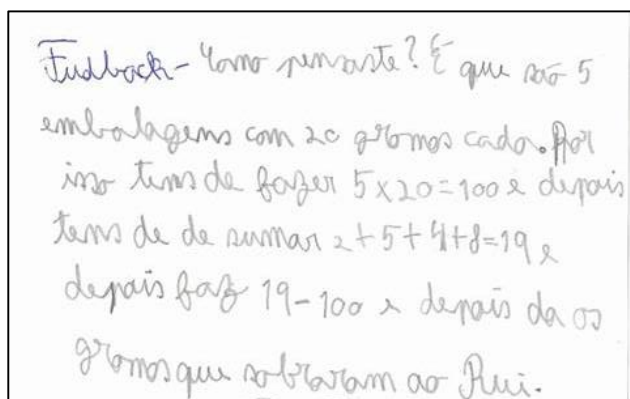


Figura 35 - Feedback descritivo centrado na resposta, proposto por Mariana

A seguinte tabela resume os diferentes tipos de feedback provenientes da proposta relativa ao problema VIII.

Tipologia de feedback		N.º de alunos que deram feedback ³
Feedback avaliativo		0
Feedback descritivo	Centrado na tarefa	8
	Centrado no processo da tarefa	2
	Centrado na resposta	1

³ Nesta aula não esteve presente um aluno.

Feedback pessoal		6
Feedback incorreto		1
Não conseguiu dar feedback		0

Tabela 13 – Caracterização do feedback dado pelos alunos (problema IX)

5.2. Evolução dos alunos

Partindo da análise das características do feedback proposto pelos alunos, analiso a sua evolução tanto ao nível de cada aluno como ao nível de toda a turma.

Evolução de cada aluno da turma

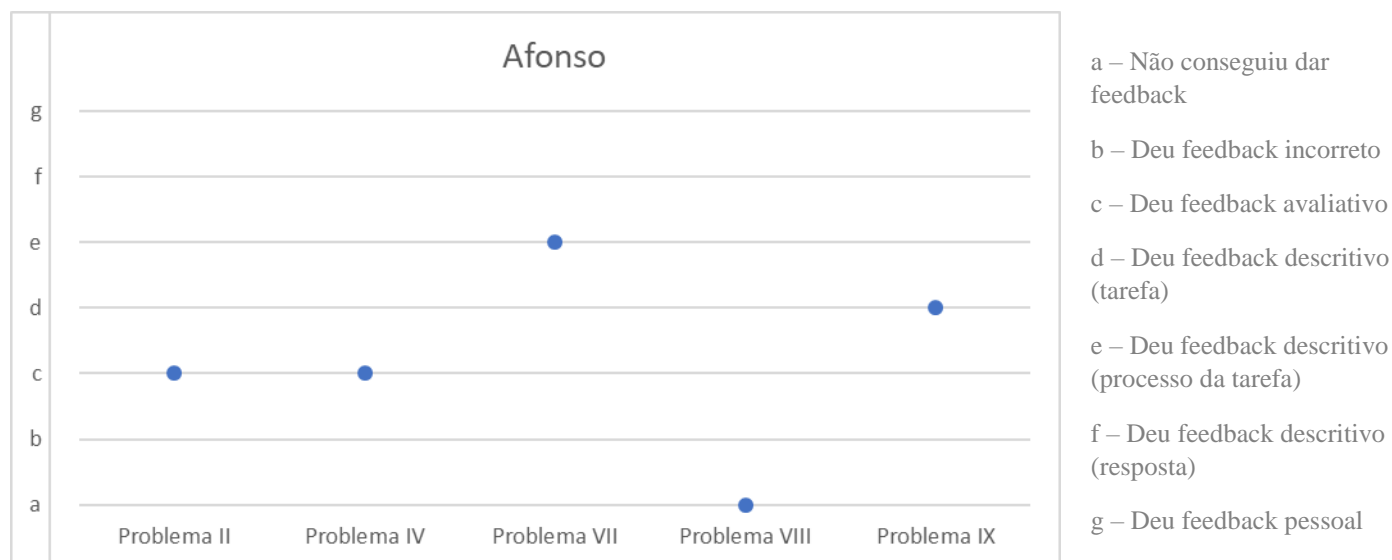


Gráfico 1. Evolução do Afonso

Analisando o gráfico 1 verifica-se que o Afonso recorreu a um feedback avaliativo no âmbito dos problemas II e IV, caracterizado por incluir juízos de valor ou comentários vagos que dificultam ao colega que o recebe melhorar a sua resolução. Em seguida, transitou de um feedback avaliativo para um feedback descritivo centrado no processo da tarefa (problema VII), o que sugere que teve em consideração outros aspetos que permitissem ao colega melhorar. Embora não tivesse conseguido propor um feedback no problema VIII voltou a utilizar um feedback descritivo, desta vez centrado na tarefa, no problema seguinte. Mostrou assim que no último problema pensou sobre o desempenho do colega no problema e, consequentemente, sobre como apoiá-lo a melhorar.

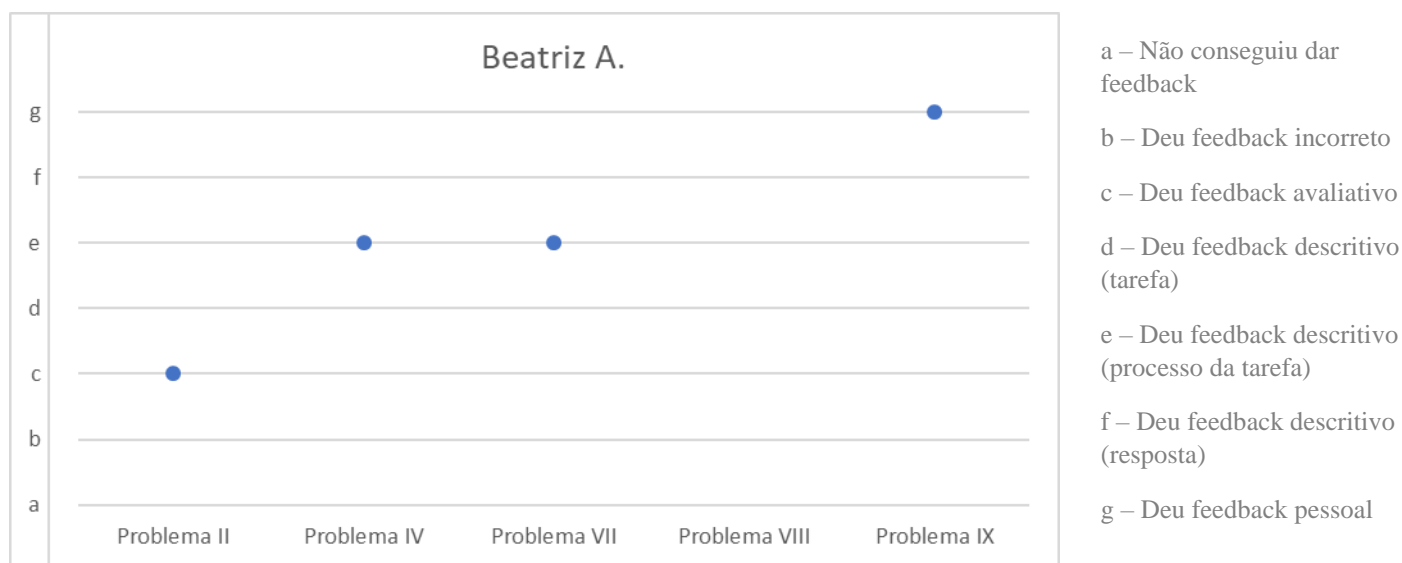


Gráfico 2. Evolução da Beatriz A.

É possível observar no gráfico acima que a Beatriz A. inicialmente recorreu a um feedback avaliativo (problema II). No âmbito dos problemas IV e VII apresentou um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa, evidenciando uma evolução positiva, uma vez que tencionou apoiar o colega a melhorar. Não esteve presente na aula em que foi explorado o problema VIII e, por fim, no problema IX, deu um feedback pessoal ao colega, reforçando positivamente o seu trabalho.

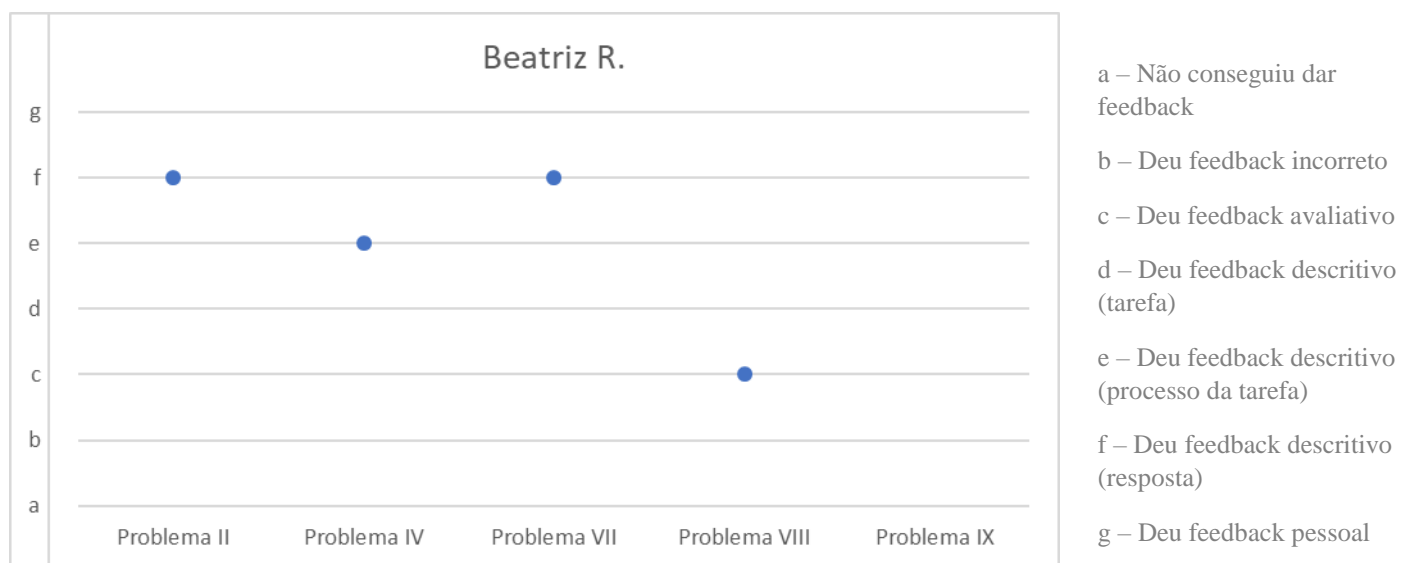


Gráfico 3. Evolução da Beatriz R.

A Beatriz R. inicialmente recorreu a um feedback descritivo centrado na resposta. No âmbito do problema IV, utilizou um feedback descritivo centrando-se no processo da tarefa, o que significa que tentou apoiar o colega a melhorar sem lhe facultar a resposta. Ainda assim, voltou a apresentar um feedback descritivo centrado na resposta no problema seguinte.

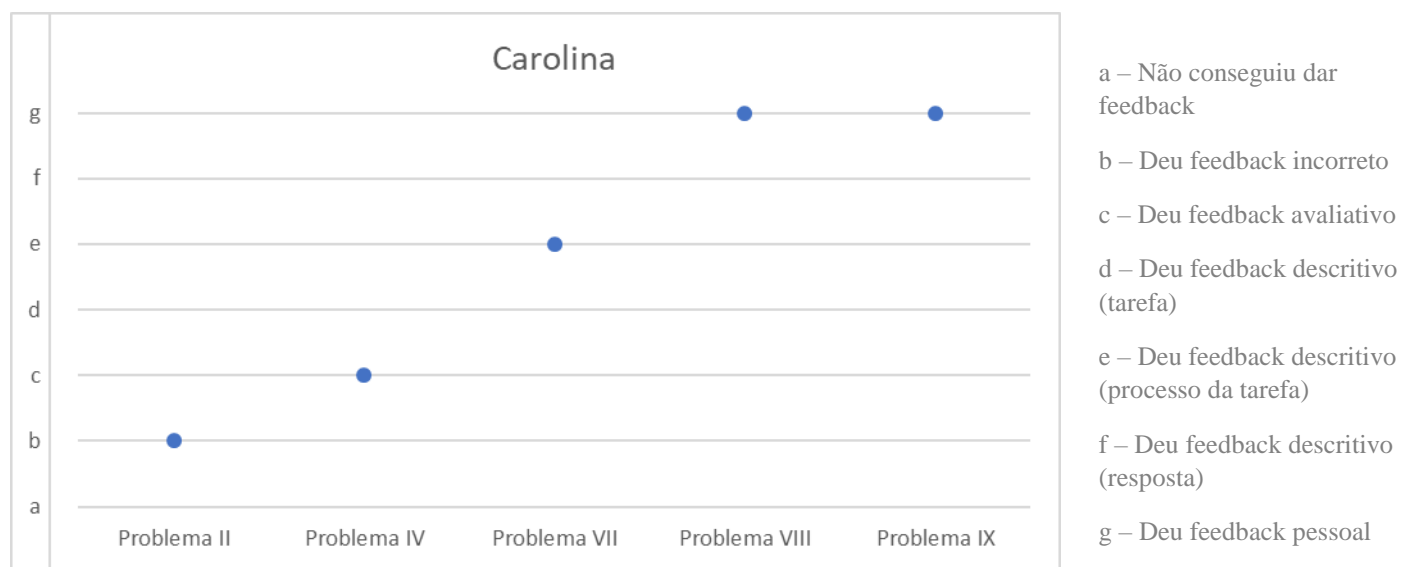


Gráfico 4. Evolução da Carolina

No gráfico 4 verifica-se que inicialmente a Carolina deu um feedback incorreto, porque não conseguiu resolver corretamente o problema II. No problema IV, passou de um feedback incorreto para um feedback avaliativo e no problema VII, de um feedback avaliativo para um feedback descritivo centrado no processo da tarefa. Este desenvolvimento gradual sugere uma preocupação da Carolina em tentar apoiar o colega a melhorar. Nos problemas VIII e IX a Carolina recorre a um feedback pessoal, reforçando o trabalho do colega.

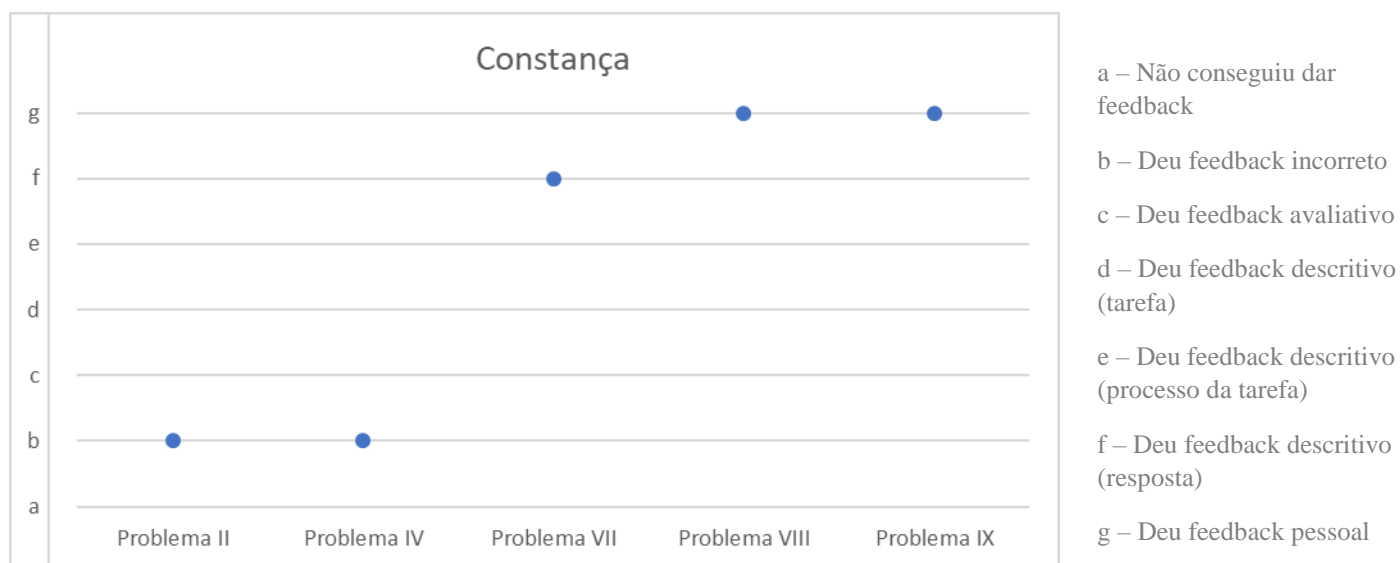


Gráfico 5. Evolução da Constança

É possível observar no gráfico 5 que a Constança apresentou um feedback incorreto nos problemas II e IV. Posteriormente recorreu a um feedback descritivo, centrado na resposta e nos problemas VII e IX recorre a um feedback pessoal, reforçando o trabalho desenvolvido pelos colegas.

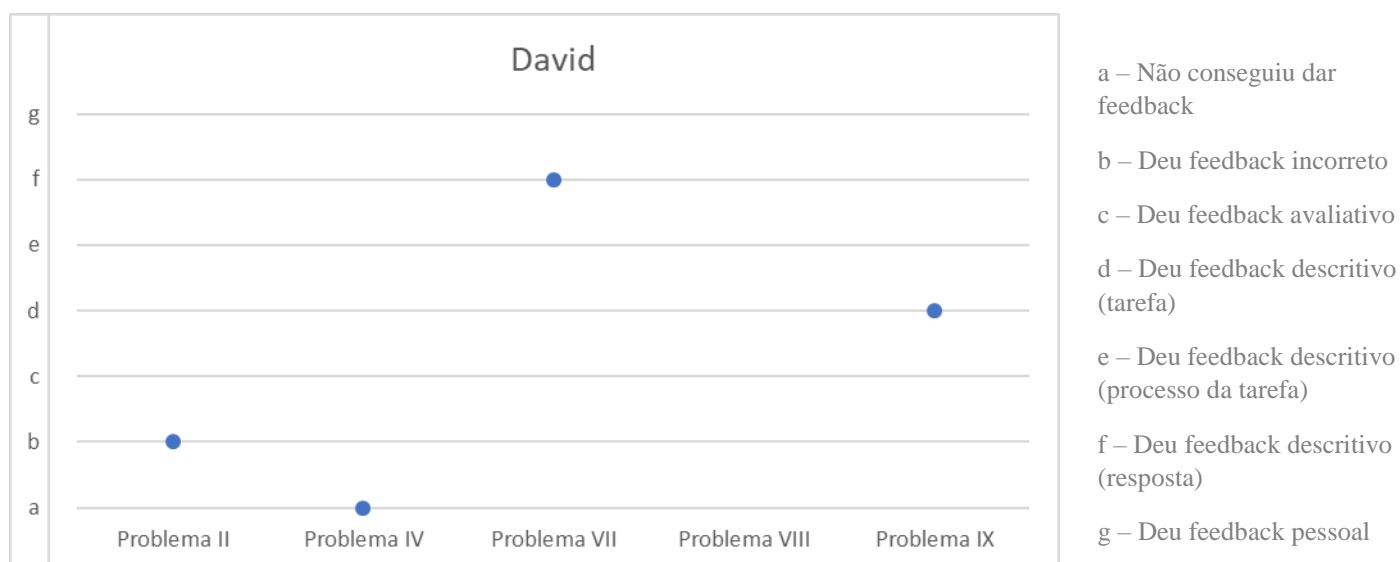


Gráfico 6. Evolução do David

No gráfico 6 pode verificar-se no problema II que David apresentou um feedback incorreto e no problema IV não conseguiu dar feedback, o que sugere que terá tido algumas dificuldades nas resoluções dos respetivos problemas. No problema VII conseguiu transitar para um feedback descritivo, embora centrado na resposta e, em seguida, não apresentou feedback porque faltou à aula (problema VIII). Por fim, recorreu a um feedback descritivo centrado na tarefa, o que mostra que o seu comentário incidia em aspetos do desempenho do colega no problema, possibilitando melhorá-lo.

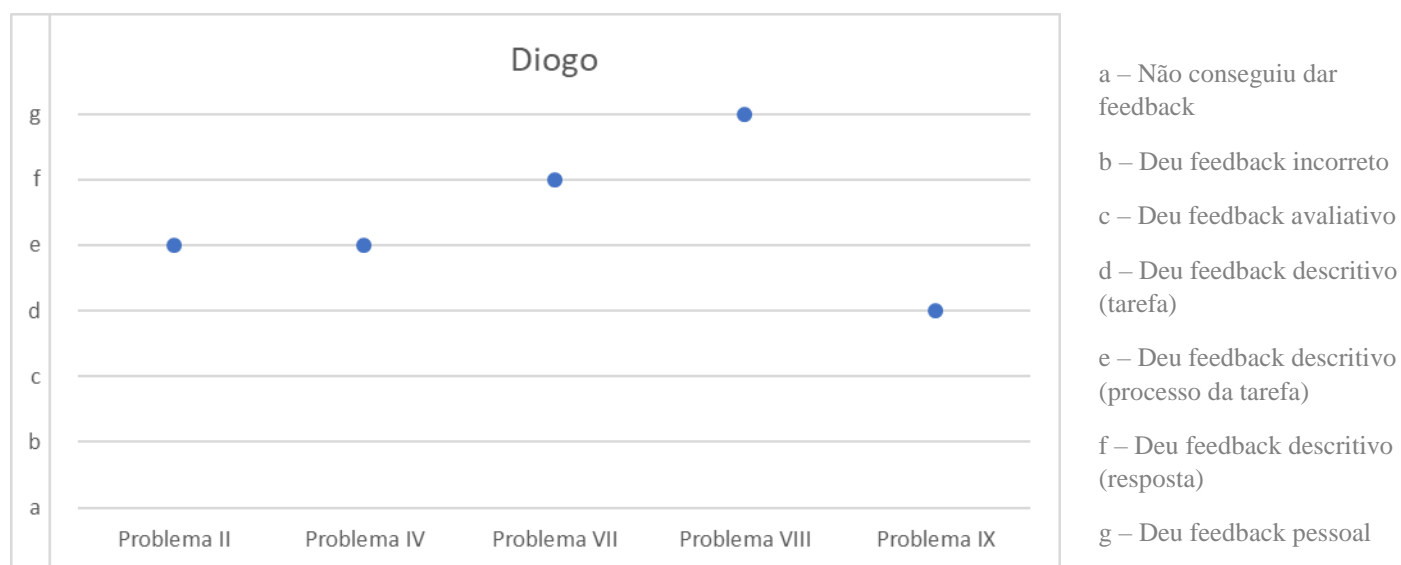


Gráfico 7. Evolução do Diogo

Ao longo do processo de aprendizagem Diogo (ver gráfico 7) recorreu maioritariamente a feedbacks descritivos, à exceção do feedback pessoal dado no âmbito do problema VIII. Nos problemas II e IV apresentou um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa, evidenciando existir uma intenção em apoiar o colega a melhorar a sua resolução. Posteriormente, recorreu a um feedback descritivo centrado na resposta (problema VII) e em seguida a um feedback pessoal (problema VIII). Por fim, apresentou novamente um feedback descritivo, embora centrado na tarefa o que sugere uma maior atenção pelo desempenho que o colega teve no problema.

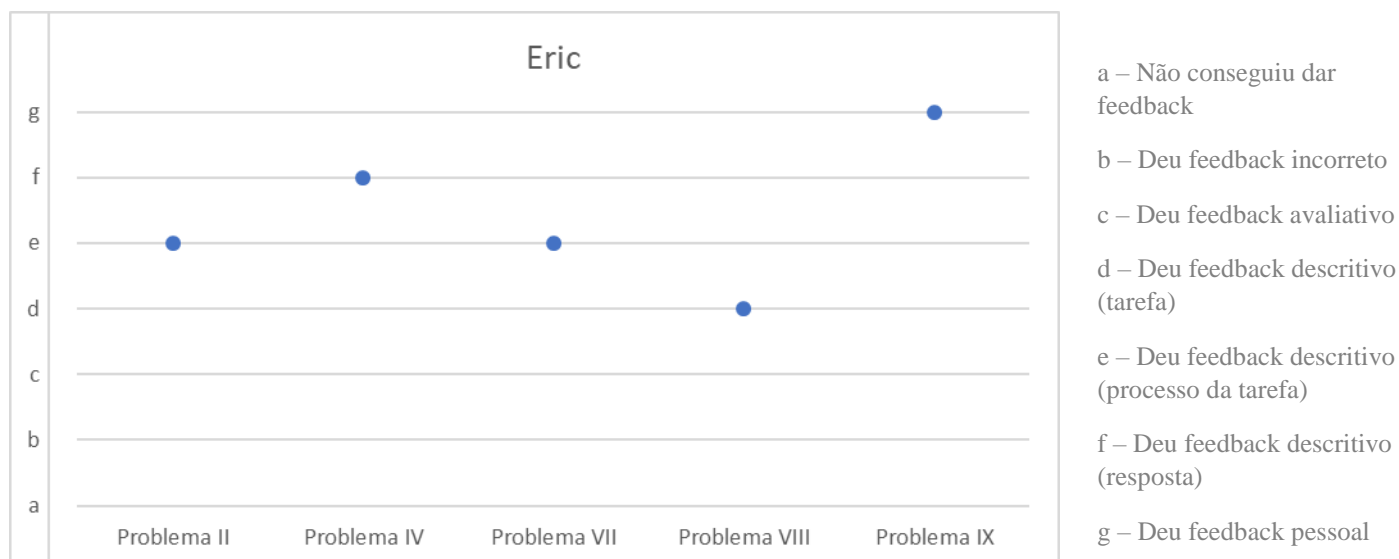


Gráfico 8. Evolução do Eric

Analisando o gráfico 8 nota-se que Eric recorreu maioritariamente a feedbacks descritivos à exceção do feedback pessoal dado no problema IX. Recorreu inicialmente a um feedback descritivo centrado no processo da tarefa (problema II), depois recorreu a um feedback centrado na resposta (problema IV), voltando a dar um feedback centrado no processo da tarefa (problema VII). Posteriormente, apresentou um feedback centrado na tarefa (problema VIII), atendendo a aspetos mais específicos da resolução do colega e incentivando-o a corrigir/melhorar a sua resolução. Por fim, no problema IX, apresentou um feedback pessoal.

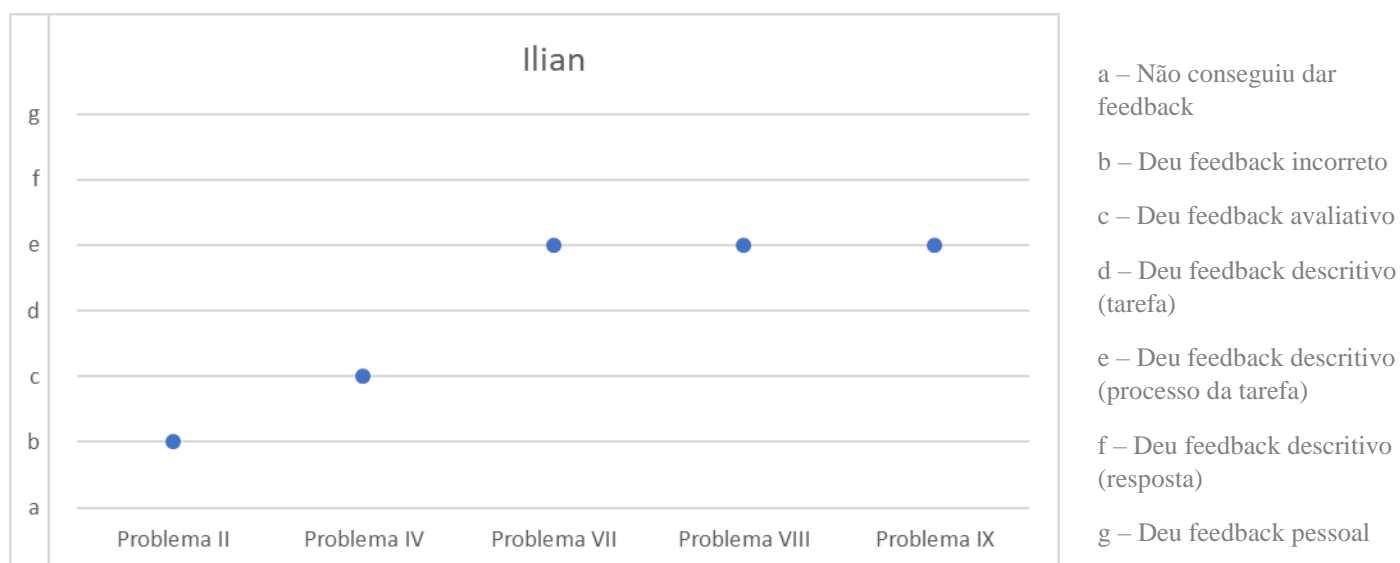


Gráfico 9. Evolução do Ilhan

Ilian (ver gráfico 9) começou por dar um feedback incorreto (problema II) e em seguida apresentou um feedback avaliativo (problema IV). Nos restantes problemas VII, VIII e IX recorreu a um feedback descritivo centrado no processo da tarefa, evidenciando-se uma mudança positiva. O facto de o Ilian ter dado um feedback incorreto somente na primeira proposta, poderá sugerir uma maior familiaridade com o tipo de problemas proposto e com o raciocínio necessário para dar sugestões relativas à sua resolução.

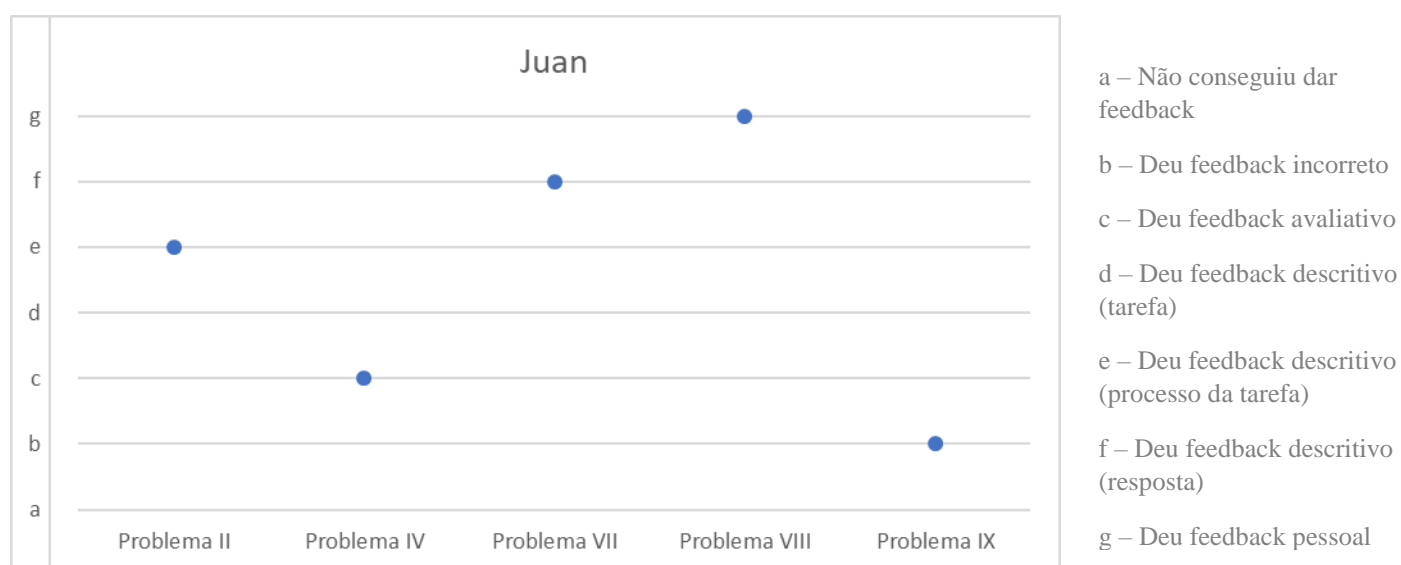


Gráfico 10. Evolução do Juan

A partir do gráfico 10, é possível constatar que o percurso do Juan foi inconstante. No problema II recorreu a um feedback descritivo centrado no processo da tarefa, o que sugere que tenha refletido acerca da resolução do mesmo. No problema IV, apresentou um feedback avaliativo, não permitindo ao seu colega melhorar. Em seguida voltou a recorrer a um feedback descritivo, embora centrado na resposta (problema VII). No problema VIII apresentou um feedback pessoal, reforçando o trabalho desenvolvido pelo colega. Por fim, apresentou um feedback incorreto, o que demonstra que não conseguiu resolver corretamente o problema IX.

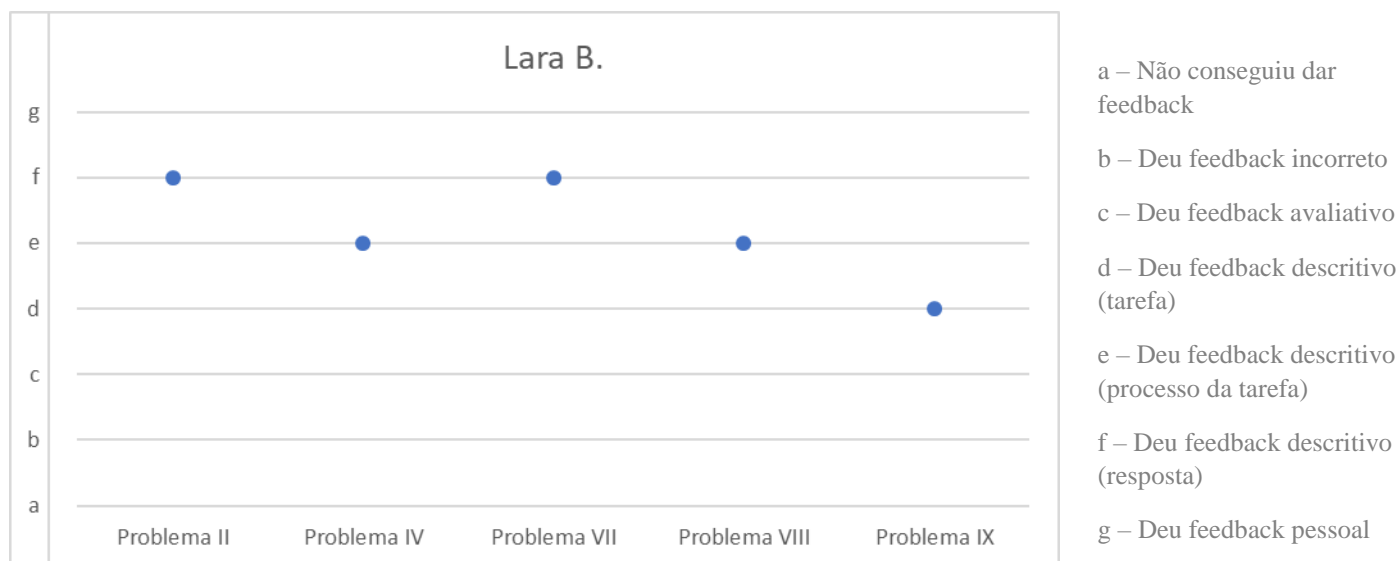


Gráfico 11. Evolução da Lara B.

Como se verifica no gráfico 11, todos os feedbacks dados pela Lara B. foram descritivos. No âmbito dos problemas II e VII apresentou um feedback centrado na resposta, enquanto que no âmbito dos problemas IV e VIII apresentou um feedback centrado no processo da tarefa. Por fim, utilizou um feedback centrado na tarefa, atendendo a aspetos específicos do desempenho do colega e incentivando-o a corrigir/melhorar a sua resolução.

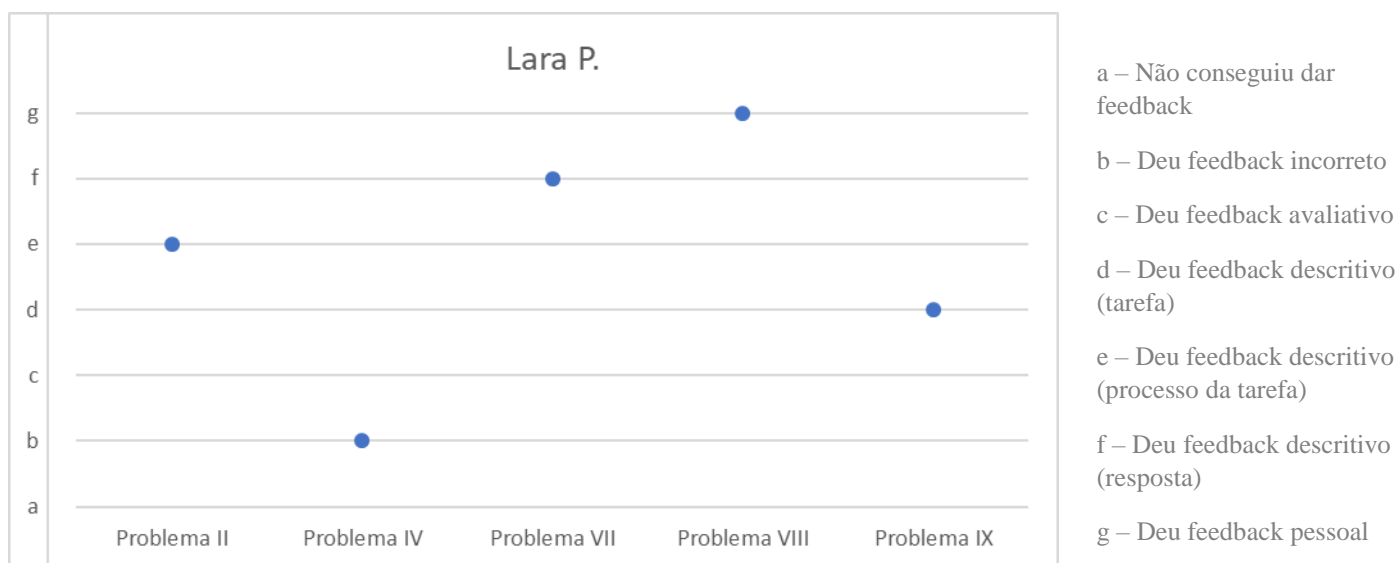


Gráfico 12. Evolução da Lara P.

Lara P. (ver gráfico 12) apresentou inicialmente um feedback descritivo centrado no processo da tarefa (problema II) e, em seguida, um feedback incorreto porque resolveu incorretamente o problema IV. No problema VII voltou a apresentar um feedback descritivo, embora centrado na resposta. No problema VIII deu um feedback pessoal e no problema IX um feedback centrado na tarefa, atendendo a aspetos específicos do desempenho do colega e incentivando-o a corrigir/melhorar a sua resolução.

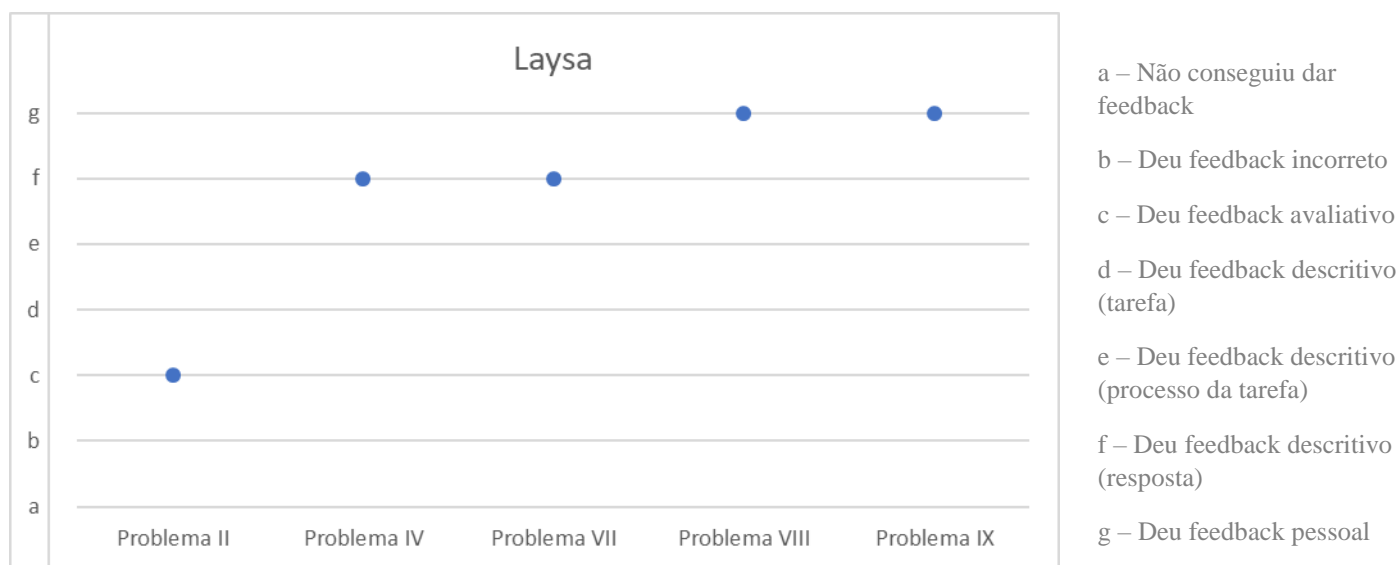


Gráfico 13. Evolução da Laysa

É possível verificar-se que a Laysa (gráfico 13) inicialmente apresentou um feedback avaliativo (problema II), não permitindo ao colega melhorar. Posteriormente, nos problemas IV e VII, recorreu a um feedback descritivo centrado na resposta, o que pode sugerir uma intenção da Laysa em apoiar o colega a melhorar. Por fim, nos problemas VIII e IX, apresentou um feedback pessoal que reforça o desempenho do colega.

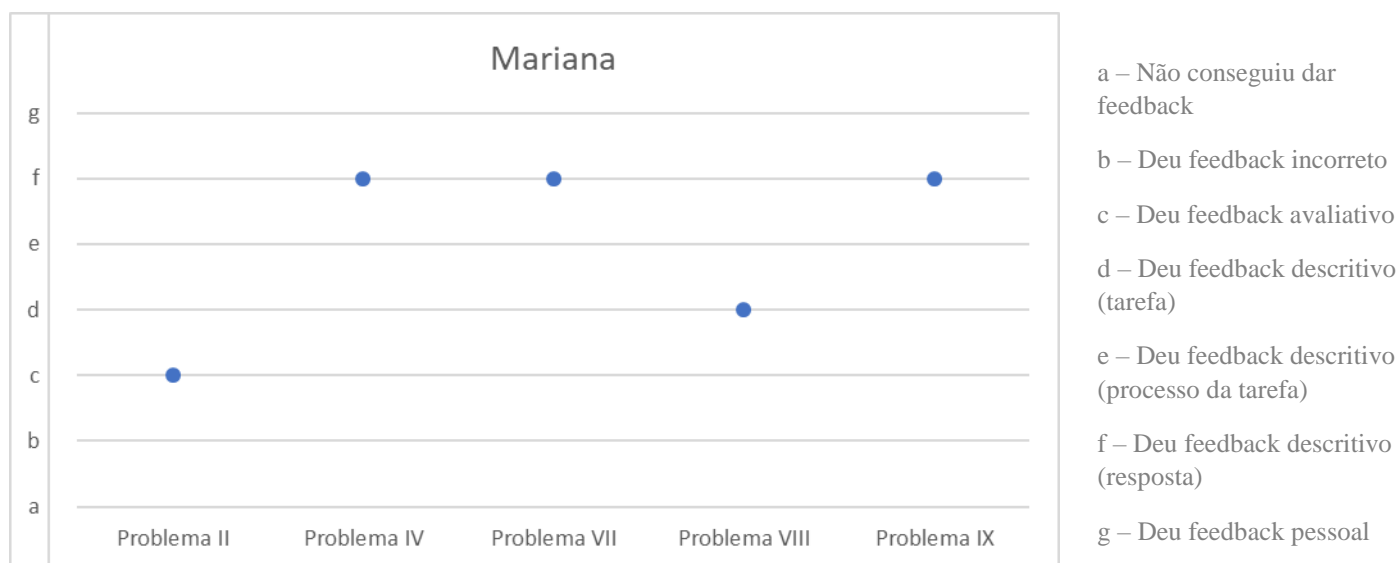


Gráfico 14. Evolução da Mariana

Mariana (ver gráfico 14) inicialmente apresentou um feedback avaliativo (problema II) e posteriormente, nos problemas IV e VII, recorreu a um feedback descritivo centrado na resposta, que sugere que Mariana procurou apoiar o colega a melhorar. No problema VIII recorreu a um feedback descritivo centrado na tarefa, atendendo a aspetos do desempenho do colega. Por fim, voltou a recorrer a um feedback descritivo centrado na resposta.

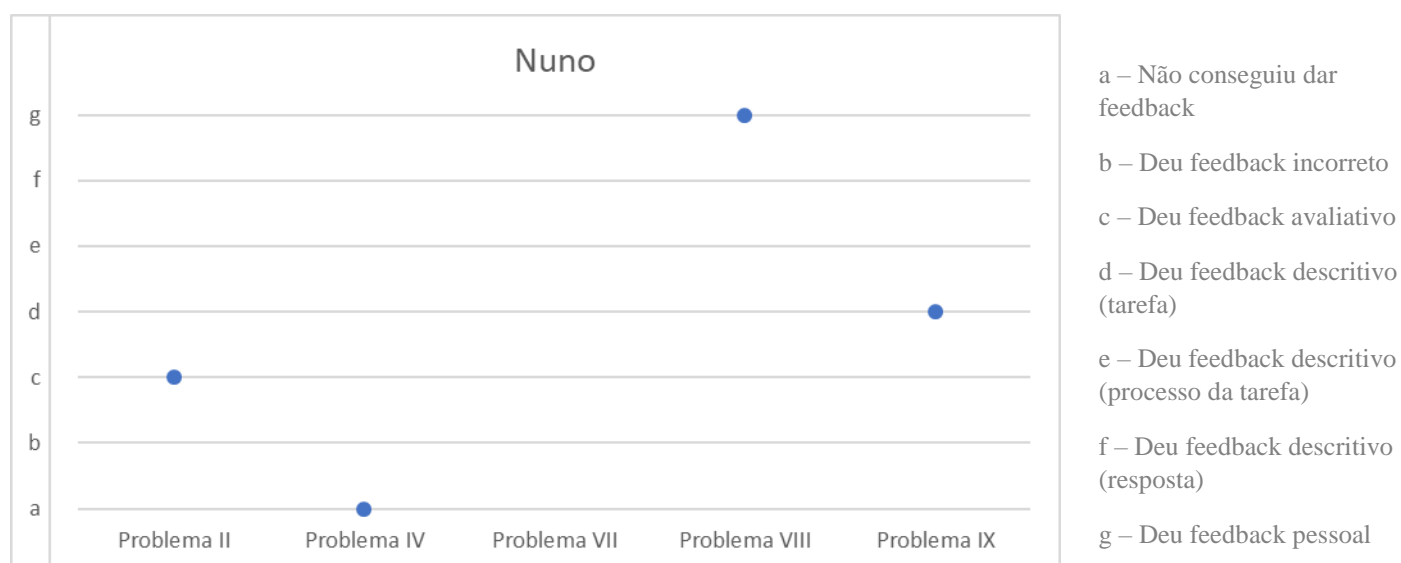


Gráfico 15. Evolução do Nuno

Analisando o gráfico 15 contata-se que o Nuno inicialmente apresentou um feedback avaliativo (problema II), não ajudando o colega a melhorar. Nos problemas IV e VII, não conseguiu dar feedback, uma vez que teve dificuldade em resolver os problemas. No problema VIII apresentou um feedback pessoal, reforçando positivamente o desempenho do colega e por fim, recorreu a um feedback descritivo centrado na tarefa, atendendo a aspetos específicos do desempenho do colega.

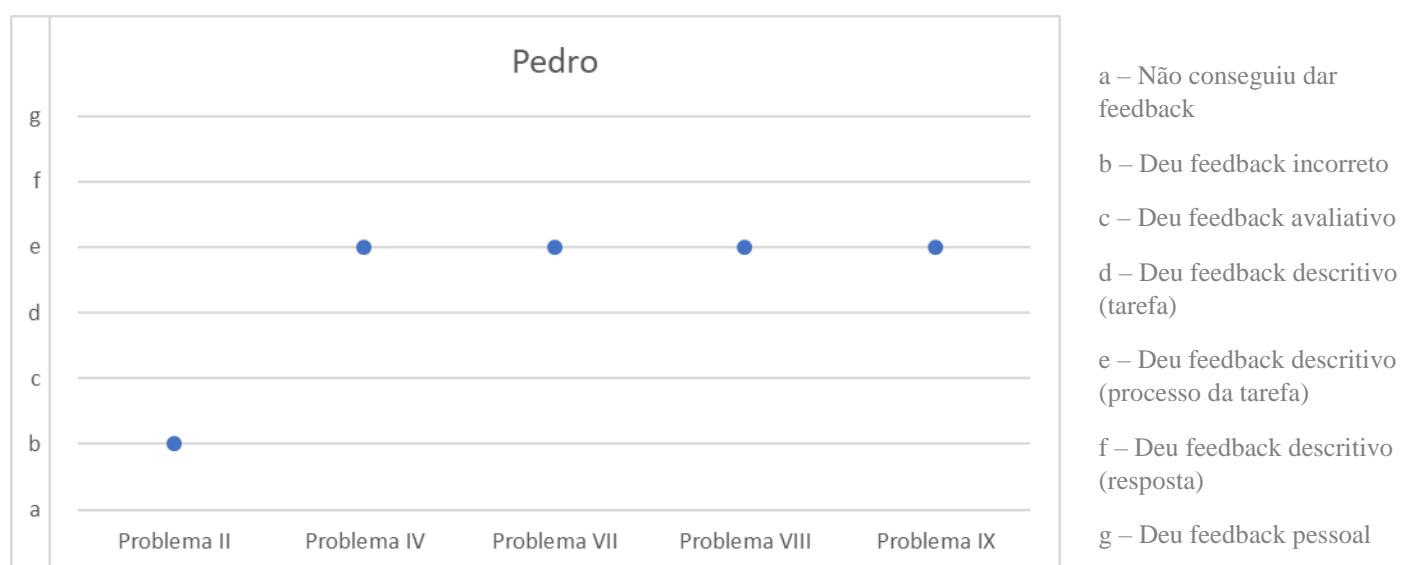


Gráfico 16. Evolução do Pedro

É possível observar-se no gráfico 16 que o Pedro apresentou inicialmente um feedback incorreto, uma vez que resolveu de forma incorreta o problema II. Nos restantes problemas IV, VII, VIII e IX, recorreu a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa, evidenciando-se um percurso constante. O facto de o Pedro ter dado um feedback incorreto somente na primeira proposta, poderá sugerir uma maior familiaridade com a resolução de problemas e com aspetos a ter em conta ao elaborar um feedback.

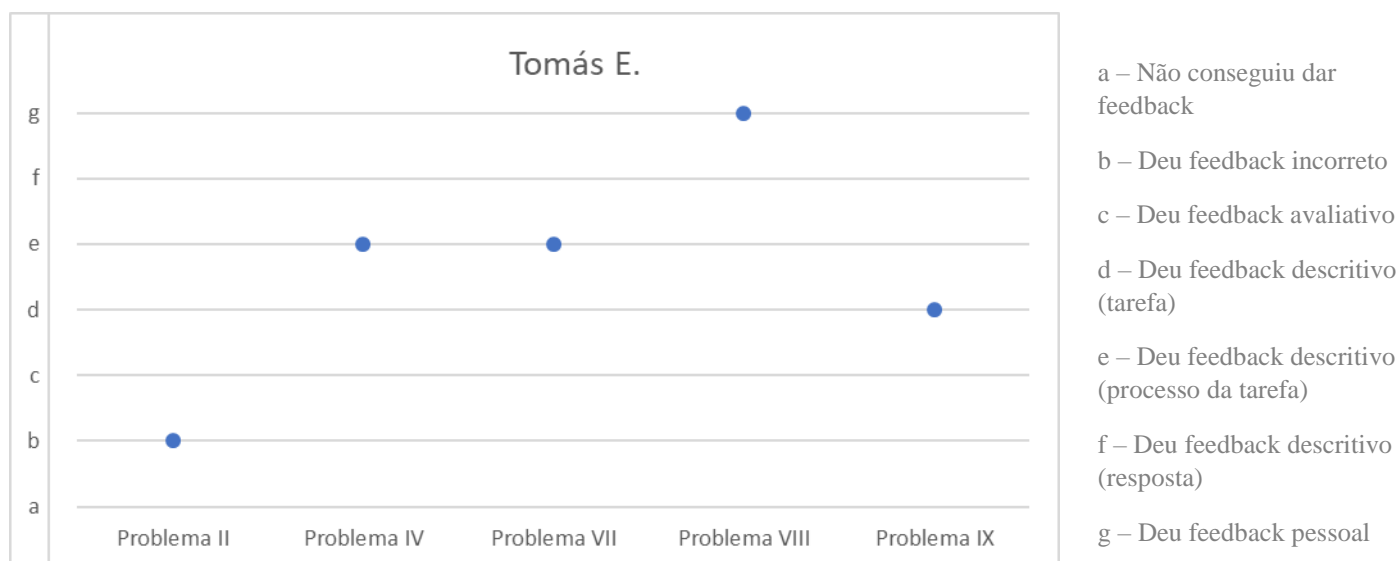


Gráfico 17. Evolução do Tomás E.

Verifica-se gráfico 17 que o Tomás E. apresentou inicialmente um feedback incorreto, uma vez que resolveu de forma incorreta o problema II. Em seguida, nos problemas IV e VII, apresentou um feedback descritivo centrado no processo da tarefa. No problema VIII apresentou um feedback pessoal, reforçando positivamente o desempenho do colega. Por fim, recorreu a um feedback descritivo centrado na tarefa (problema IX), considerando aspetos referentes ao desempenho do colega, incentivando-o a corrigir/melhorar a sua resolução.

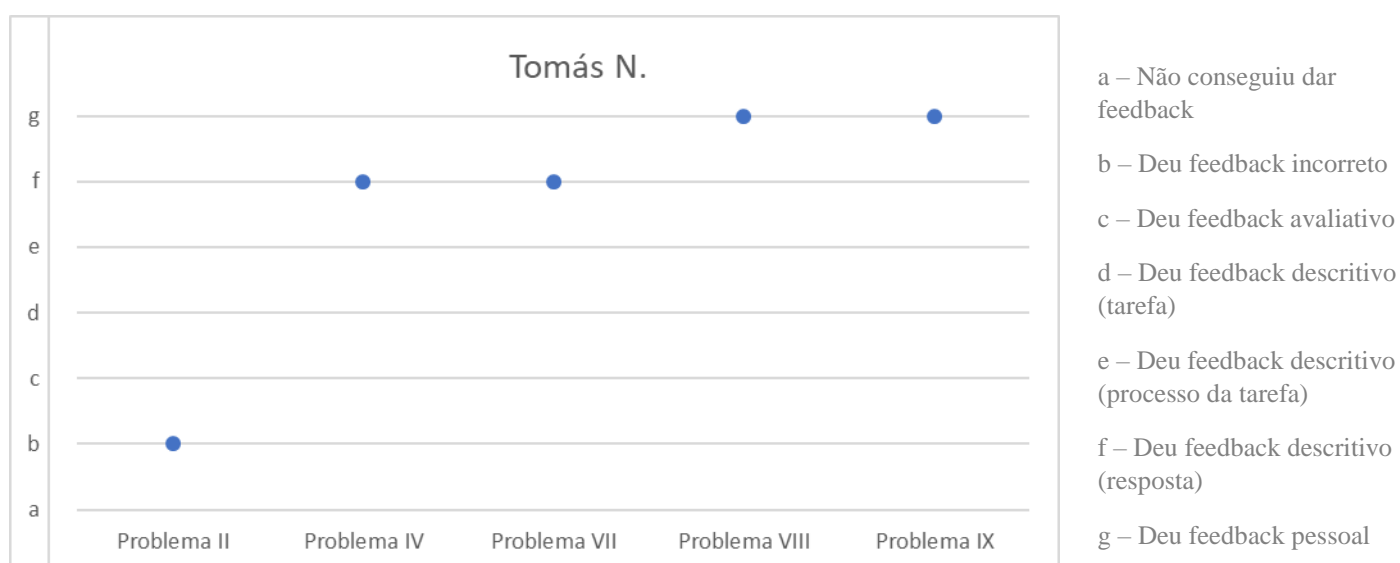


Gráfico 18. Evolução do Tomás N.

De acordo com o gráfico 18 verifica-se que o Tomás N. inicialmente apresentou um feedback avaliativo (problema II), não permitindo ao colega melhorar. Posteriormente, nos problemas IV e VII, recorreu a um feedback descritivo centrado na resposta e por fim, nos problemas VIII e IX, apresentou um feedback pessoal.

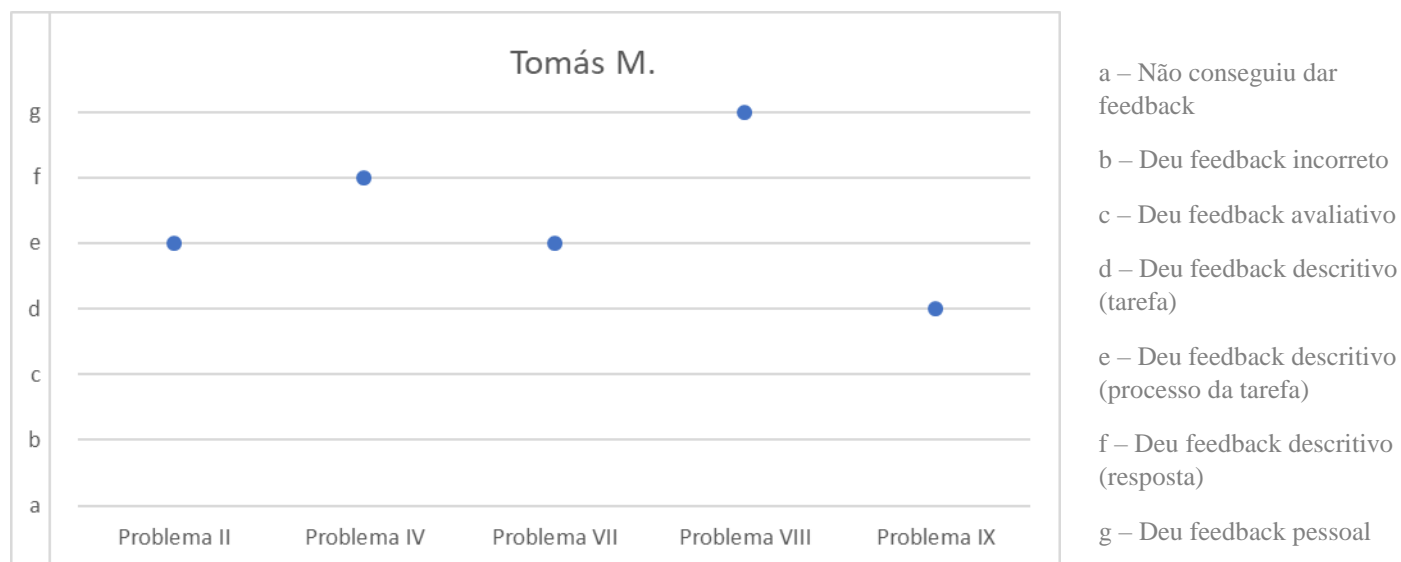


Gráfico 19. Evolução do Tomás M.

Tomás M. (ver gráfico 19) recorreu maioritariamente a feedbacks descritivos à exceção do feedback pessoal dado no problema VIII. Nos problemas II e VII recorreu a um feedback centrado no processo da tarefa. No problema IV recorreu a um feedback centrado na resposta, enquanto que no problema VIII recorreu a um feedback pessoal. Por fim, recorreu a um feedback centrado na tarefa, considerando aspetos referentes ao desempenho do colega, incentivando-o a corrigir/melhorar a sua resolução.

Evolução global dos alunos

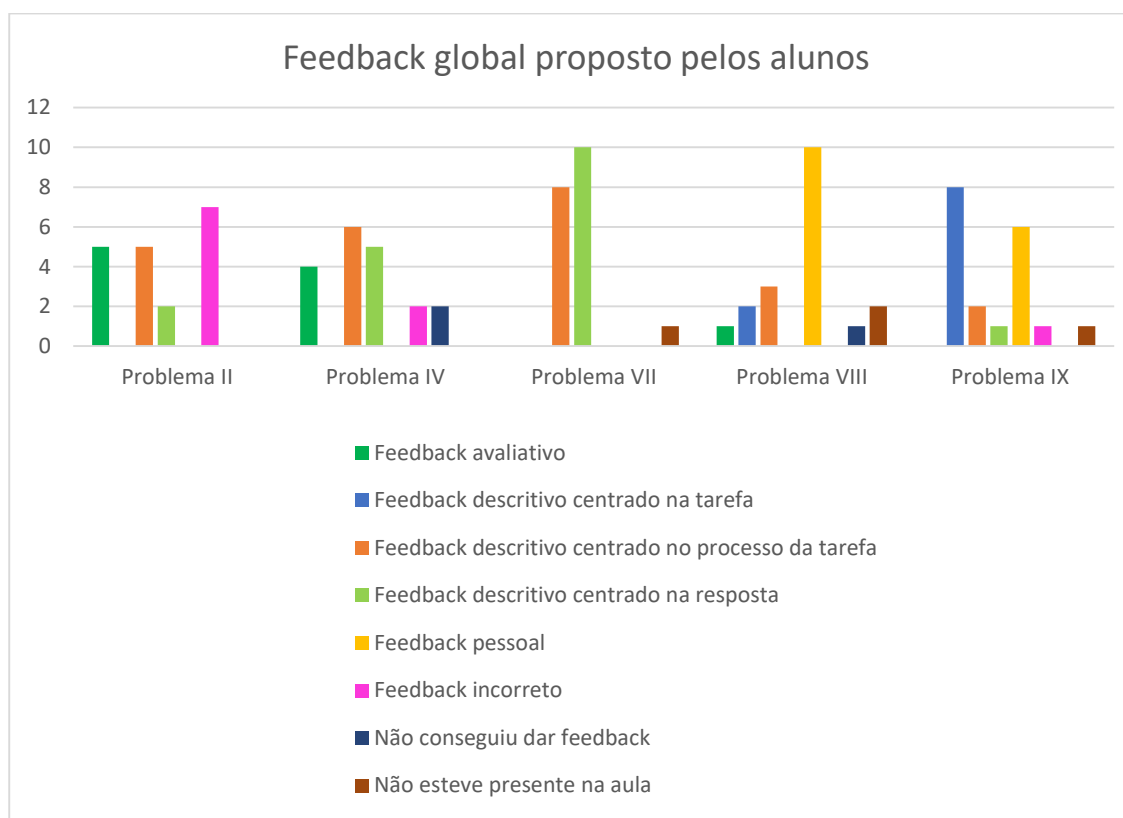


Gráfico 20. Feedback global proposto pelos alunos

Analisando o gráfico 20 verifica-se que o número inicial de feedbacks incorretos apresentados foi elevado, embora diminuísse consideravelmente no segundo problema proposto. Ao longo das sessões tornou-se escasso, uma vez que os alunos começaram a resolver os problemas de forma correta.

O feedback avaliativo diminuiu ao longo do tempo o que sugere que os alunos procuraram apoiar os colegas a melhorar as suas resoluções, evitando comentários vagos ou juízos de valor.

O feedback descritivo esteve presente em todos os problemas, embora o foco tenha variado entre o processo da tarefa, a resposta e a tarefa.

O feedback centrado na resposta oscilou no decorrer do estudo, embora tenha tido uma maior repercussão nos problemas IV e VII. Isto pode estar associado ao facto de estes problemas corresponderem a problemas de um passo, uma vez que sugerem a utilização de um algoritmo, podendo levar a que os alunos direcionem o seu feedback

para a resposta. Nos últimos dois problemas, problemas de dois passos, verifica-se que o feedback centrado na resposta é reduzido.

O feedback centrado no processo da tarefa esteve presente ao longo de todo o processo de intervenção, o que se revela muito benéfico para o estudo. O facto de os alunos se centrarem no processo em que se insere cada problema vai ao encontro do objetivo subjacente à proposta de feedback - permitir ao colega melhorar a sua resolução. Constata-se que este tipo de feedback teve um maior impacto nos primeiros três problemas, embora se evidenciasse também nos últimos problemas.

O feedback descritivo centrado na tarefa surge apenas no problema VIII e aumenta consideravelmente no problema IX, o que significa que os alunos começaram a se centrar em aspetos mais específicos do desempenho dos colegas, pensando efetivamente sobre o modo como cada um resolveu o problema com o intuito de ajudá-lo a corrigir a sua resolução.

O feedback pessoal só surge a propósito da resolução dos dois últimos problemas. Isto está intimamente ligado às características deste tipo de feedback que exige uma análise de resoluções corretas, pretendendo reforçar positivamente o desempenho do aluno no problema.

5.3. O que pode influenciar a criança a tirar ou não partido do feedback recebido

Ao longo do processo de intervenção, foi proposto aos alunos integrar na sua prática o uso do feedback, como forma de refletir acerca da resolução de problemas matemáticos, ajudando-os a tornarem-se melhores resolvidores de problemas. Em alguns momentos tiveram a oportunidade de dar feedback a resoluções que sabiam estar erradas e em outros foi-lhes proposto que procurassem melhorar as suas resoluções dos problemas a partir do feedback dado por mim ou pelos colegas de turma.

Neste ponto distingo os dois tipos de situações consideradas na experiência de ensino – feedback dado por mim e feedback dado pelos alunos aos seus colegas – e analiso se melhoraram ou não a sua produção a partir do feedback recebido, procurando refletir sobre o que poderá ter sido importante para conseguirem tirar (ou não) partido do feedback que receberam.

5.3.1. Feedback dado por mim

Problema III – Os passageiros do autocarro

Num primeiro momento os alunos foram incentivados a resolver o problema “Os passageiros do autocarro” e, posteriormente, a melhorar e/ou corrigir a sua resolução a partir do feedback dado por mim. Este teve como principal objetivo exemplificar de que modo um feedback pode ajudar a melhorar uma resolução incorreta, confusa ou pouco clara, características muito presentes nas respostas dos alunos.

O feedback que dei centrou-se em aspetos referentes ao processo da tarefa, integrando sugestões e pistas, embora tivesse também incidido no desempenho do aluno no problema, envolvendo chamadas de atenção do tipo “repara que te esqueceste de...”, “repara que pensaste assim, mas não obtiveste...”, “tiveste em atenção que...?”.

Quase todos os alunos compreenderam o feedback recebido e corrigiram a sua resolução de forma correta autonomamente, como o caso da Beatriz A. (figura 36).

Carolina, pelo contrário, teve algumas dificuldades em compreender o que poderia fazer a partir do feedback recebido, pelo que tive que dar também feedback oral. Este consistiu essencialmente na explicação do enunciado, chamando a atenção da Carolina para uma informação de que se tinha esquecido.

Após o feedback oral recebido, a Carolina conseguiu corrigir a sua resolução, conforme se verifica na figura 37.

Os alunos ao serem questionados acerca do modo como resolveram o problema pela 2.^a vez, disseram que foi por tentativas. Embora esta seja uma possível estratégia de resolução de problemas, aproveitei esta fase de discussão para explicar a estratégia *trabalhar do fim para o princípio*, particularmente adequada para resolver este tipo de problema.

2 + 5 + 1 = 8

8 - 5 = 3

R: Inicialmente 5 passageiros.

que qu pensaste que inicialmente estavam 5 pessoas no autocarro. Por isso fizeste:

5 + 2 + 1 = 8 que te deu 8. Como saíram 5 pessoas fizeste 8 - 5 = 3, mas devias ter obtido 12. Por isso não devias estar 5 pessoas inicialmente no autocarro. Experimenta com outras hipóteses até obtéres 12.

14 + 2 = 16 - 5 = 11 + 1 = 12

Fig.36. Resolução da Beatriz A. depois de receber o meu feedback

Carolina, ds.
30/4/2018

1.ª paragem
↓
2 passageiros

1
2
5
+ 12
20

R: Inicialmente 5 passageiros.

Se 20 passageiros.

Carolina, parece que não te lembaste que saíram 5 pessoas. Então como te deu 20, completa o seguinte esquema e vê quantas pessoas chegaram ao fim.

20 + 2 = 22 + 5 = 27 + 1 = 28

passagem 2 início

14 + 2 = 16 - 5 = 11 + 1 = 12

Fig.37. Resolução da Carolina depois de receber o meu feedback

Os dois alunos que resolveram corretamente o problema e responderam de forma clara, tiveram a possibilidade de voltar a resolver o problema com quantidades superiores. No feedback dado, reforcei o trabalho desenvolvido por ambos e sugeri o preenchimento de um esquema como forma de facilitar a posterior resolução. A Mariana resolveu o problema da mesma forma que tinha resolvido na 1.^a vez, não recorrendo ao esquema fornecido (figura 38). O Eric embora tenha procurado resolver o problema por tentativas, sem recorrer ao esquema, ao deparar-se com algumas dificuldades acabou por utilizá-lo, tirando assim partido do feedback que recebeu (figura 39).

$$\begin{array}{r} 40 \\ - 10 \\ \hline 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \div 3 \\ \hline 10 \end{array}$$

Mariana

Fig.38. Resolução da Mariana depois do feedback recebido

$$\begin{array}{r} 29 \\ - 15 \\ \hline 14 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ - 10 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ - 15 \\ \hline 21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ - 15 \\ \hline 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ - 15 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ - 15 \\ \hline 19 \end{array}$$

Fig.39. Resolução do Eric depois do feedback recebido

Problema V – Saco de gomas

Os alunos foram incentivados a resolver o problema “Saco de gomas” e a entregar-me as suas resoluções, uma vez que tencionava compreender se o feedback dado no problema III os tinha apoiado de alguma forma e se tinham uma maior facilidade em resolver problemas que envolvessem a estratégia *trabalhar do fim para o princípio*.

A maioria dos alunos resolveu o problema V corretamente, sendo que alguns apoiaram-se no feedback recebido anteriormente (problema III), como o caso do Tomás E. (figura 40) e outros continuaram a resolver o problema sem recorrer ao feedback anterior, como o caso da Mariana (figura 41).

Tomás E. gomes

$$11 - 2 = 9 \quad 9 - 4 = 5 \quad 5 + 3 = 8$$

R. Tinha inicialmente 11 gomas.

Fig.40. Resolução do Tomás E. (problema V)

$$\begin{array}{r} 11 \\ - 2 \\ \hline 9 \\ - 4 \\ \hline 5 \\ + 3 \\ \hline 8 \end{array}$$

Mariana

Fig.41. Resolução da Mariana (problema V)

Apenas cinco de dezanove alunos resolveram incorretamente o problema V. A estes cinco alunos foi dada ainda a oportunidade de melhorar/corrigir a sua resolução a partir do feedback recebido. O Juan, por exemplo, embora tenha recorrido ao feedback recebido anteriormente, esqueceu-se de dados essenciais para a resolução deste problema (figura 42).

Juan

$$11 \xrightarrow{-2} 9 \xrightarrow{-4} 5 \xrightarrow{+3} 8$$

Juan, esta resolução está errada.
Repara que a Inês deu 2 gomas à professora e 4 à sua amiga Matilde, logo ficou sem elas. Ao receber 3 gomas do Francisco ficou com mais essas no saco. Portanto, utilizando o seguinte esquema a nº quantas gomas tinha inicialmente a Inês.

Fig.42. Resolução do Juan depois do feedback recebido

Os restantes alunos recorreram ao algoritmo da adição para resolver o problema, não diferenciando as gomas recebidas das gomas dadas, o que sugere que não compreenderam o enunciado.

Saliento que o feedback proposto por mim foi muito importante neste processo, na medida em que ajudou os alunos a conseguirem corrigir e melhorar as suas resoluções, bem como a conseguirem propor um feedback que permitisse a quem o recebesse melhorar as suas resoluções. De facto, os alunos foram progressivamente deixando de resolver incorretamente os problemas propostos, construindo melhores feedbacks e, consequentemente, corrigindo as suas próprias resoluções a partir do feedback recebido.

5.3.2. Feedback proposto pelos alunos aos colegas de turma

Problema VIII – Pizza ao jantar

Os alunos foram incentivados a resolver primeiramente o problema VIII e em seguida a trocar de resolução com um colega de turma, de modo a que ambos tivessem a oportunidade de dar e de receber feedback. Nesta parte, analiso apenas o modo como cada aluno tirou partido do feedback recebido.

Alguns dos alunos melhoraram a sua resolução no quadro, de modo a partilhar com os colegas a sua interpretação perante o feedback recebido.

A Mariana, por exemplo, recebeu feedback do Ilian (figura 43) e a partir deste feedback resolveu novamente o problema VIII (figura 44). O feedback do Ilian caracterizou-se por ser descritivo centrado no processo da tarefa.

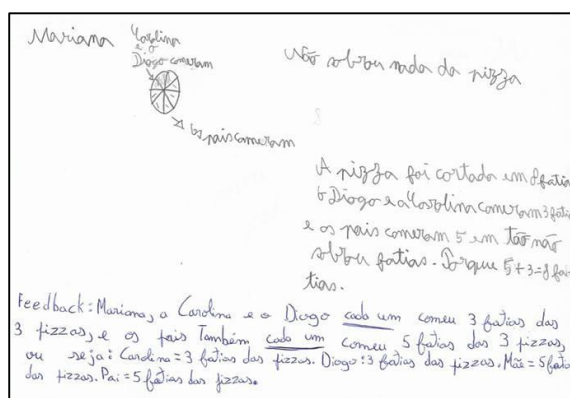


Fig.43. Resolução da Mariana e feedback do Ilian (problema VIII)

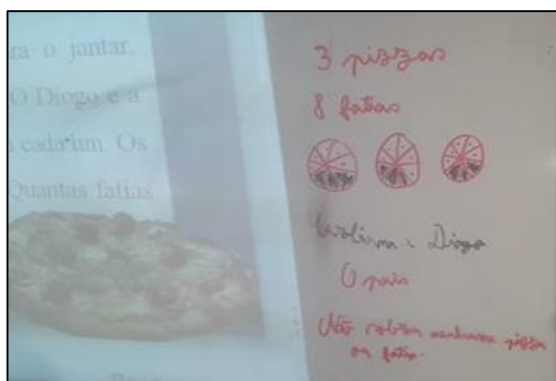


Fig.44. Resolução da Mariana depois de receber o feedback do Ilian

Com base na figura 44 é possível verificar-se que Mariana voltou a resolver incorretamente o problema VIII, constatando-se em seguida a razão por tê-lo feito.

Episódio 3

(Depois de corrigir a sua resolução no quadro)

Anabela: De acordo com a Mariana, tendo por base o feedback do Ilian, o Diogo e a Carolina tinham comido 3 fatias de cada pizza. Foi isso que tentaste dizer Ilian?

Ilian: Não. Tentei dizer que o Diogo e a Carolina comeram três fatias de pizza cada um e não foi de cada pizza.

Anabela: Percebes Mariana?

Mariana: Mais ou menos.

Anabela: Vamos lá ver. Imagina que os teus pais compraram três pizzas para o jantar, tu comes três fatias de pizza e o teu irmão come mais três. Quantas fatias comem vocês os dois?

Mariana: 6.

Anabela: Então aqui (apontando para o quadro) estás a dizer que comeram quantas?

Mariana: 9.

Anabela: Percebeste?

Mariana: Sim.

Anabela: Então consegues voltar a resolver o problema?

Mariana: Sim.

Mariana não tinha compreendido o feedback do Ilian, sugerindo que um feedback que não consiga ‘desmontar’ o que a criança parece ter entendido poderá ser pouco eficaz para ajudar o aluno a melhorar a sua resolução. Após compreender o enunciado, a Mariana corrigiu a sua resolução (figura 45).

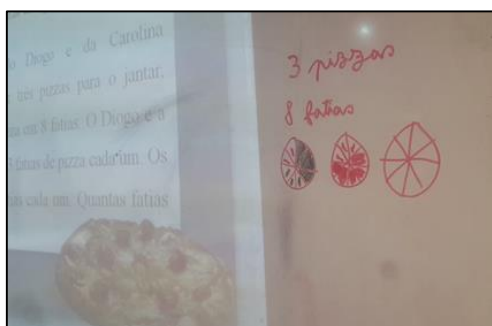


Fig.45. Resolução da Mariana depois de compreender o enunciado

Don
Bento y

D - Diazo
C - cardina
P - Pais

SOBREM as fatias

Então, no final, porque dividiste as fatias em 7 ~~vezes~~ 3 de vez em quando

Importa referir que a Lara B. optou por não desenhar as pizzas no quadro, recorrendo ao algoritmo da subtração, o que sugere que detetou o erro assinalado e corrigiu a sua resolução sem precisar de utilizar a mesma estratégia.

91

Problema IX – Cromos do Rui

Tal como na proposta anterior, os alunos foram incentivados a resolver primeiramente o problema IX e em seguida a trocar de resolução com um colega de turma, de modo a que ambos tivessem a oportunidade de dar e de receber feedback. Nesta parte, analiso apenas o modo como cada aluno tirou partido do feedback recebido.

Quase todos os alunos que tinham resolvido de forma incorreta o problema IX conseguiram melhorar/ corrigir a sua resolução após receberem feedback do colega.

O feedback do David, por exemplo, incidiu no desempenho da Lara P. no problema IX, correspondendo a um feedback descritivo centrado na tarefa. Como se observa na figura 48, a Lara P. conseguiu corrigir a sua resolução.

Lara pensava em somar primeiro $20+5+4$, assim parcelaria (20) que 19 seria o que tenho de subtrair em vez de pensar $(20+5+4+8)$ em subtrair 100.

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 5 \\ \hline 100 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 100 \\ - 19 \\ \hline 81 \end{array}$$

R: Ficou com 81.

Fig.48. Feedback dado pelo David à Lara P. e respetiva correção

Por outro lado, o feedback da Mariana, embora incidisse no processo da tarefa, foi demasiado orientado para a resposta, correspondendo a um feedback descritivo na resposta. Como se observa na figura 49, a Lara B. conseguiu chegar à resposta correta.

Feedback - Como pensaste? É que são 5 embalagens com 20 cromos cada. Por isso tens de fazer $5 \times 20 = 100$ e depois tens de somar $2 + 5 + 4 + 8 = 19$ e depois faz $100 - 19$ e depois dá os cromos que sobram ao Rui.

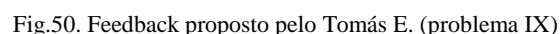
Mariana

$$\begin{array}{r} 5 \times 20 = 100 \quad 2 + 5 + 4 + 8 = 19 \\ 100 - 19 = \\ \begin{array}{r} 100 \\ - 19 \\ \hline 81 \end{array} \end{array}$$

Correção - 81 cromos.

Fig.49. Feedback dado pela Mariana à Lara B. e respetiva correção

O feedback do Tomás E., por exemplo, embora tivesse como principal intenção conduzir o Tomás N. à correção dos erros assinalados, não foi suficiente para melhorar a sua resolução (figura 50) uma vez que se centrou apenas nos resultados.



Jomès Monteiro \downarrow
 p² A m² 19

5 embaloços

20 d 5 embaloços = 100 Gramas
 - 5 = 95 - 2 = 93 - 1 = 92
 4 = 89 - 8 = 81 total

R: 81 Gramas

feedback: Soube que não tinha mais nenhuma opção e deu 3 depois de 30 segundos depois de 30 segundos.

Os restantes alunos, que resolveram corretamente o problema IX, receberam um feedback pessoal cuja intenção foi de reforçar o seu desempenho no problema, como o caso do Eric que recebeu feedback da Beatriz A. (figura 52).

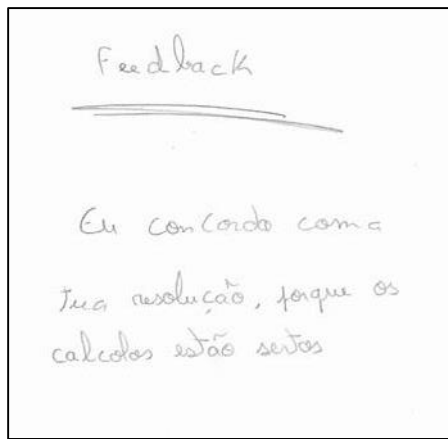


Fig.52. Feedback dado pela Beatriz A. (problema IX)

Capítulo VI – Conclusão

O presente trabalho teve como principal propósito estudar o modo como os alunos usam e elaboram feedbacks focados na resolução de problemas matemáticos para corrigir e melhorar as suas resoluções ou as de outros. Para tal, foram formuladas três questões de investigação, de entre as quais, “Que características têm os feedbacks que as crianças propõem para melhorar a resolução de um problema?”; “Como evolui o feedback proposto pelas crianças?”; “O que pode influenciar as crianças a tirar ou não partido do feedback que receberam?”.

Considerando o objetivo do estudo e as questões de investigação subjacentes, apresento algumas conclusões resultantes do mesmo, assim como, uma reflexão que dá conta das dificuldades sentidas e das aprendizagens desenvolvidas ao longo de toda esta experiência.

6.1. Conclusões do estudo

De modo a responder a todas as questões de investigação, organizo os resultados obtidos em três pontos distintos: (i) características dos feedbacks propostos pelas crianças para melhorar a resolução de um problema; (ii) evolução dos alunos; (iii) fatores que poderão ter influenciado os alunos a tirarem (ou não) partido do feedback que receberam.

Importa referir que esta investigação foi realizada num contexto particular durante um curto período e, como tal, as respetivas conclusões só podem ser entendidas como um pequeno contributo para uma reflexão sobre o tema feedback e sobretudo sobre a parte menos investigada até agora relativa às potencialidades do feedback proposto pelos alunos.

6.1.1. Características dos feedbacks propostos pelas crianças para melhorar a resolução de um problema

Ao longo das sessões em que os alunos propuseram um feedback sobre a resolução de um problema, surgiram comentários com características diferenciadas.

Numa fase inicial alguns dos comentários realizados eram incoerentes e incorretos, uma vez que os próprios alunos resolviam os problemas propostos de forma incorreta. Este tipo de comentário, que designei por ‘feedback incorreto’, não consta na literatura de referência, surgindo a propósito de serem os alunos a propor feedback e não o professor/investigador como habitualmente acontece.

Surgiram também comentários vagos e sucintos que integravam por vezes juízos de valor, não permitindo ao aluno recetor do feedback refletir sobre a sua resolução incorreta de forma a melhorá-la. Estas características enquadram-se na tipologia de feedback sustentada por Gipps (1999) correspondendo a um feedback avaliativo.

Em contrapartida, identificaram-se comentários conducentes à aprendizagem, possibilitando aos alunos melhorar a sua resolução. Este tipo de comentário que implica o aluno ou se foca na tarefa (neste caso, o problema) e que integra pistas, sugestões ou indicações que conduzam o recetor do feedback a melhorar a sua produção corresponde, segundo Hattie e Timperley (2007), a um feedback descritivo.

No âmbito do feedback descritivo, distinguiram-se comentários com diferentes características. Uns caracterizavam-se pela apresentação da resposta do problema ou por serem demasiado orientados para a mesma. Este tipo de comentário não se encontra na literatura de referência, uma vez que um feedback deve integrar informações que incentivem o aluno a confirmar, adicionar ou reestruturar as suas produções (Hattie & Timperley, 2007) e não que deem a resposta do problema.

Outros comentários apresentados integravam pistas, sugestões e/ou indicações acerca do processo da tarefa (estratégias de resolução), conduzindo o aluno à deteção de erros e posterior correção. Este tipo de comentário, de acordo com a tipologia de Hattie e Timperley (2007) corresponde a um feedback centrado no processo da tarefa.

Nas últimas duas propostas de feedback, surgiram comentários centrados no desempenho do aluno no problema proposto. Uns assinalavam os erros cometidos pelo aluno (esquecimentos, enganos), assumindo uma função corretiva e outros reforçavam positivamente o trabalho desenvolvido pelos alunos. Segundo Hattie e Timperley (2007), os primeiros correspondem a feedbacks centrados na tarefa ou corretivos e os segundos a feedbacks pessoais que têm maiores implicações na motivação do aluno.

De acordo com estes autores o tipo de feedback mais comum é o feedback centrado na tarefa ou feedback corretivo. Isto não se verificou neste estudo provavelmente porque, para além da prática de dar feedback ser uma novidade para os alunos, o tempo dedicado a esta prática foi reduzido.

6.1.2. Evolução dos alunos

A análise das características do feedback utilizado por cada aluno da turma permite concluir aspetos distintos.

Oito alunos transitaram de um feedback incorreto para um outro tipo de feedback (avaliativo/descritivo), o que revela que por um lado passaram a resolver bem os problemas e por outro a dar feedback sem incorreções.

Outros cinco transitaram de um feedback avaliativo para um feedback descritivo, o que indica que complementaram os seus comentários vagos, conseguindo formular um pequeno texto em que procuravam apoiar os colegas a melhorar a sua resolução.

Quatro alunos, embora tendo apresentado feedbacks descritivos ao longo de toda a experiência de aprendizagem, transitaram de um feedback descritivo centrado na resposta, que inclui a resposta do problema, para um feedback centrado no processo da tarefa ou centrado na tarefa, que conduz o aluno à deteção e correção de erros assinalados.

Dos restantes dois alunos um, transitou de um feedback descritivo para um feedback incorreto, uma vez que resolveu incorretamente o problema. O outro, por sua vez, deparou-se com uma resolução confusa e pouco precisa, conseguindo apenas apresentar uma justificação para a resolução do colega estar errada, o que se traduz num feedback avaliativo.

Ao analisar o feedback proposto pelos alunos numa perspetiva global, foi possível constatar que o feedback incorreto e o feedback avaliativo diminuíram consideravelmente ao longo do eixo temporal. Isto está intimamente ligado à intenção dos alunos em apoiar os colegas a melhorar as suas resoluções erradas, evitando resolver os problemas propostos de forma errada e apresentar comentários vagos ou juízos de valor que não contribuem para a aprendizagem dos colegas.

O feedback centrado na resposta destacou-se nas três primeiras propostas de feedback, diminuindo consideravelmente nas últimas duas propostas o que pode estar associado ao tipo de problemas em questão.

O uso de feedback centrado no processo da tarefa evidenciou-se ao longo de todo o estudo, o que revela que os alunos conseguiram refletir acerca das estratégias associadas a cada problema, apresentando pistas, sugestões e/ou indicações que conduzissem os colegas a melhorar/ corrigir as suas produções.

O feedback descritivo centrado na tarefa e o feedback pessoal surgem nos últimos dois problemas propostos, o que sugere que os alunos se centraram no desempenho dos colegas nos respetivos problemas. Por um lado, alguns alunos assinalaram erros e incluíram notas de chamada de atenção e, por outro, reforçaram o desempenho positivo dos colegas.

Em suma, tendo em conta o curto período em que foi trabalhado o feedback como meio de ajudar os alunos a resolver problemas matemáticos, pode-se assinalar uma evolução global dos alunos, confirmando assim as potencialidades do feedback para ajudar os alunos a progredir na sua aprendizagem tal como referido por autores como (Pinto, 2017; Dias, 2008 & Santos, 2017)

6.1.3. Fatores que poderão ter influenciado as crianças tirar (ou não) partido do feedback que receberam

Os dados analisados sugerem que para que os alunos consigam tirar partido de um feedback, este deve centrar-se na tarefa (neste caso no problema) ou no aluno, o que vai ao encontro do que Pinto (2017) refere. Em relação às pistas, sugestões ou indicações fornecidas, estas devem ser claras/explicítas de modo a que os alunos consigam as realizar como sustentam Santos (2003) e Pinto (2017).

Ao analisar as resoluções dos alunos realizadas após receberem feedback, pude concluir que a maioria dos alunos conseguiu corrigir e melhorar a sua resolução a partir do feedback proposto tanto por mim como pelos colegas.

De um modo global, os comentários explícitos que propus permitiram uma melhor compreensão por parte dos alunos das minhas intenções, permitindo-lhes melhorar e corrigir as suas resoluções. De facto, os comentários que integraram pistas, sugestões ou indicações, conduzindo os alunos à deteção dos erros assinalados, assim como, os comentários que incidiram no desempenho do aluno, chamando a sua atenção para incorreções cometidas ou possíveis esquecimentos foram propícios à correção e melhoria das resoluções inicialmente apresentadas.

A única aluna que não tirou partido de um feedback proposto por mim, não tinha compreendido o comentário realizado pelo que comentei com feedback oral que a ajudou a alterar a sua resolução do problema.

As potencialidades do feedback para ajudar os alunos a evoluir na resolução de problemas abrangem, igualmente, as situações em que foram os próprios alunos a construir feedbacks. De facto, a maioria dos alunos tirou partido do feedback dado pelos colegas, corrigindo as suas resoluções (em dois problemas) quando os comentários que lhes eram propostos pelos colegas incluíam sugestões conducentes à resposta, centrados no processo da tarefa, e os comentários incidiram no desempenho do aluno, centrados na tarefa, possibilitaram aos alunos melhorar a resolução. Pelo contrário, como seria de esperar, os feedbacks pouco explícitos ou incorretos, não ajudaram os alunos a melhorar a sua resolução.

Os dados analisados permitem concluir que o que é determinante no apoio à evolução dos alunos são as características do feedback e não o facto de ele ser elaborado pelos alunos ou pela professora. Para um aluno tirar partido de um feedback, este deve

ser correto/coerente, explícito/claro e centrado ou no processo da tarefa ou na tarefa (desempenho do aluno).

Os dados deste estudo sugerem, ainda, que a experiência na análise de feedback que incidiam em problemas matemáticos contribui para conseguir tirar melhor partido do feedback proposto, conseguindo evoluir na resolução de problemas.

6.2. Reflexão final

Um professor é confrontado diariamente com problemáticas diversas, associadas ao contexto, ao grupo ou inerentes à sua própria prática. Investigar sobre a prática pedagógica, de uma forma reflexiva, possibilita compreender a influência destes fatores no processo ensino-aprendizagem e permite responder às problemáticas emergentes perspetivando o sucesso dos alunos e a construção da nossa identidade profissional (Ponte, 2002).

Nos dias de hoje, a avaliação formativa assume cada vez mais um papel fundamental na educação, mas nem sempre é praticada apoiando efetivamente os alunos a superar as suas dificuldades e contribuindo para as suas aprendizagens. Esta consciência levou a que me interessasse por esta temática, incidindo a minha investigação na influência do feedback no desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas matemáticos, uma vez que se trata de um conteúdo em que os alunos têm, habitualmente, dificuldades.

Ao longo do desenvolvimento desta investigação deparei-me com alguns receios e algumas dificuldades emergentes, mas também me surpreendi com as reações dos alunos perante as diferentes propostas, com as interações estabelecidas e consequentemente com a sua evolução.

Primeiramente, considero que foi desafiante propor aos alunos a resolução de um problema, a análise de uma resolução matemática e ainda a apresentação de um feedback que permitisse ao recetor melhorar a sua resolução. Além de ter sido difícil para as crianças coordenar tudo isto, uma vez que tinham que compreender o enunciado do problema, refletir sobre uma resolução e ainda propor um determinado feedback, o tempo disponibilizado para este estudo parecia ser reduzido. Neste sentido, tive algumas dificuldades em gerir a aula e os alunos em simultâneo, uma vez que não conseguia chegar a todas as dúvidas, dado os diferentes ritmos de trabalho. No decorrer das sessões esta gestão tornou-se ‘natural’ já que, por um lado, a resolução de problemas e a proposta de feedback começaram a ser práticas regulares e, por outro, procurei outras formas de agir perante as dificuldades evidenciadas pelos alunos. Isto aconteceu, por exemplo, quando propus feedback escrito relativo às resoluções dos alunos ou aprofundei a noção de feedback, oralmente, de forma a que todos os alunos melhorassem a sua capacidade de dar um feedback.

Ao analisar os registos audiovisuais apercebi-me de que numa situação, em contexto de sala de aula, induzi os alunos em erro. Isto a propósito do problema II – “Os guardanapos” em que li alguns exemplares de feedbacks propostos pelos alunos, de modo a consciencializá-los acerca da sua eficácia. Por um lado, ao ler o feedback “Não concordo porque 36 molas vai sobrar” fiz questão de salientar que este feedback não poderia ajudar a Ana (autora hipotética) a melhorar a sua resolução, o que efetivamente não é verdade. Este feedback, correspondente a um feedback descritivo centrado no processo da tarefa, poderia conduzir a Ana a refletir sobre a sua resolução e ajudá-la a melhorar/corrigir a sua produção. Por outro lado, mencionei que o feedback “Não concordo porque nos guardanapos eram 5 e nas molas eram 6. As molas são mais 1 que os guardanapos por isso os guardanapos eram 30 e as molas 31” poderia apoiar a Ana a melhorar a sua produção, reforçando que este é que seria um ‘bom feedback’. Este feedback, correspondente a um feedback descritivo centrado na resposta, não iria ajudar o colega a melhorar uma vez que já apresentava a resposta do problema.

Esta experiência deu particular significado à importância do conhecimento sobre uma determinada área/tema, neste caso o feedback, pode induzir o aluno em erro e originar conceções erróneas. Torna-se assim importante não só preparar a aula com antecedência como também conhecer de modo aprofundado a temática a explorar e conseguir prever possíveis dúvidas e dificuldades dos alunos.

Um aspeto distintivo deste projeto foi o facto de serem os alunos a dar feedback e não só, como é usual, o professor/investigador. Esta característica causou-me muita insegurança, uma vez que não pude suportar a minha intervenção em conhecimento consolidado sobre esta temática. No entanto, revelou-se como uma mais-valia pois os alunos puderam participar ativamente na construção da sua própria aprendizagem. Em particular, esta prática desafiou os alunos com ‘melhores’ resultados a Matemática, a propor um feedback eficaz aos colegas e permitiu aos alunos com resultados ‘menos bons’ a melhorar efetivamente as suas produções, desenvolvendo a capacidade de resolução de problemas. Gradualmente, os alunos que não participavam nas discussões coletivas e que não exponham as suas dúvidas começaram a fazê-lo, surgindo interações entre os próprios alunos a fim de partilharem os seus feedbacks ou solicitarem a ajuda dos colegas.

Ao refletir sobre o meu trajeto ao longo desta experiência, considero que as decisões menos positivas se revelaram importantes para a aquisição de algumas aprendizagens (refletir em/sobre o contexto, solucionar problemas imprevistos) que me

possibilitaram repensar e adequar a minha prática, assim como, compreender a complexidade de realizar uma investigação.

Toda esta experiência, descrita neste relatório, influenciará certamente a minha prática futura não só no âmbito da área de Matemática. Considero essencial valorizar os alunos, enquanto agentes da sua própria aprendizagem e elementos constituintes do currículo, inclusivamente da avaliação. Como tal, pretendo ter em conta todas as dúvidas, receios e aprendizagens que contribuíram para o desenvolvimento da minha identidade profissional.

Referências Bibliográficas

- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em Educação: Um guia pratico e crítico*. Porto: Edições ASA.
- Alarcão, I. (2001). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?* Obtido de <http://moodle.ips.pt/1718>.
- Abrantes, P. (2002). A avaliação das aprendizagens no ensino básico. Em P. Abrantes, L. Alonso, M. Peralta, L. Cortesão, C. Leite, J. Pacheco, M. Fernandes & L. Santos, *Avaliação das Aprendizagens: Das conceções às práticas* (pp. 9-15). Lisboa.
- Almeida, F., Santana, I., Brocardo, J., & Encarnação, M. (Maio de 2018). *Parecer: Currículo dos ensinos básico e secundário*. Obtido de Conselho Nacional de Educação : http://www.cnedu.pt/content/deliberacoes/pareceres/Parecer_Curriculo_ensinos_basico_secundario.pdf
- Alves, J. M. (2009). Prefácio . Em M. d. Roldão, *Estratégias de ensino: O saber e o agir do professor* (pp. 11-12). Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Amor, E. (2006). Concepções e Práticas de Avaliação. Em E. Amor, *Didática do Português - Fundamentos e Metodologia*. Lisboa: Texto Editores.
- Bell, J. (2010). *Como realizar um projeto de investigação: um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação*. Lisboa: Gradiva.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico: Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação & Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Clímaco, M. d. (2005). *Avaliação de Sistemas em Educação*. Lisboa: Universidade Aberta.

Cortesão, L. (2002). Formas de ensinar, formas de avaliar: Breve análise de práticas correntes de avaliação. Em P. Abrantes, L. Alonso, M. H. Peralta, L. Cortesão, C. Leite, J. A. Pacheco, . . . L. Santos, *Reorganização Curricular do Ensino Básico - Avaliação das Aprendizagens: Das conceções às práticas* (pp. 35-42). Lisboa: Ministério da Educação: Departamento da Educação Básica.

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.

Dias, S. (2008). *O papel da escrita avaliativa na avaliação reguladora do ensino e das aprendizagens de alunos de 8.º ano na disciplina de Matemática*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.

Dias, S., & Santos, L. (2008). *Por que razão é importante identificar e analisar erros e dificuldades dos alunos? O feedback regulador*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.

Dias, S., & Santos, L. (2009). *Avaliação reguladora, feedback escrito, conceitos matemáticos: um triângulo de difícil construção*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.

Dias, S., & Santos, L. (2010). *O feedback e os diferentes tipos de tarefas matemáticas*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.

Fernandes, D. (2008). *Avaliação do desempenho docente: Desafios, problemas e oportunidades*. Texto Editores.

Fernandes, D. (9 de fevereiro de 2018). *Avaliação para, e das, aprendizagens e qualidade da educação nas salas de aulas*. Obtido de Direção-Geral da Educação: <https://webinars.dge.mec.pt/webinar/avaliacao-para-e-das-aprendizagens-e-qualidade-da-educacao-nas-salas-de-aula>.

Ferreira, C. (2004). *Avaliação formativa: conceptualização e orientações para a prática*. Vila Real.

Figari, G. (1996). *Avaliar: Que referencial?* Porto: Porto Editora.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). *The Power of feedback*. Obtido de Review of Educational Research: file:///C:/Users/Utilizador/Desktop/FEEDBACK/the-power-of-feedback_hattie_timperley2007_77_1_81_112.pdf

- Lopes, A., Bernardes, A., Loureiro, C., Varandas, J., Oliveira, M. J., Delgado, M. J., . . . Graça, T. (1999). *Actividades matemáticas na sala de aula*. Lisboa: Texto Editora.
- Lopes, M. (2018). Alunos com Necessidades Educativas Especiais: O Perfil do Aluno do Século XXI, Bibliotecas Escolares e Flexibilidade curricular. *Educação Inclusiva*, 12-14.
- Martins, G. d., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., . . . Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Obtido de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escola*. Lisboa: APM.
- Peres, A. (2012). *O Uso de Critérios de Avaliação na Resolução de Problemas (Dissertação)*. Lisboa: Universidade de Lisboa: Instituto de Educação.
- Pinto, J. (2017). Avaliação Pedagógica: Conceitos, propósitos e práticas . Em A. Boavida, A. Sequeira, C. Delgado, F. Mendes, F. Botelho, J. Brocardo, . . . L. Solla, *Avaliação Pedagógica em sala de aula para professores do ensino primário* (pp. 7-40). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Pinto, J., & Santos, L. (2006). *Modelos de Avaliação das Aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pinto, J., & Santos, L. (2010). *Oral feedback in mathematics classroom: patterns and characteristics*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.
- Polya, G. (1945). *How to solve It – A new aspect of mathematical method*. Estados Unidos: Princeton University Press.
- Ponte, J. (2002). *Investigar a nossa própria prática*. Lisboa.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2006). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Projeto Educativo*. (2014). Obtido de Agrupamento de Escolas Michel Giacometti: http://escolasmichelgiacometti.net/images/stories/Documentos/Agrupamento/ProjetoEducativo_2014.pdf

Santos, L. (2003a). A persistência das vontades na transitoriedade do tempo. *Educação e Matemática*, 74, 1.

Santos, L. (2003b). Avaliar competências: uma tarefa impossível? *Educação e Matemática*, 74, 16-21.

Santos, L. (2017). O que nos diz a investigação sobre os contributos da avaliação para a aprendizagem: algumas notas. *Educação e Matemática*, 53-58.

Santos, L., & Dias, S. (2006). *Como entendem os alunos o que lhes dizem os professores? A complexidade do feedback*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.

Semana, S. (2008). *O relatório escrito enquanto instrumento de avaliação reguladora das aprendizagens dos alunos do 8.º ano de escolaridade em Matemática*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.

Semana, S., & Santos, L. (2010). *O feedback em relatórios escritos na aula de matemática*. Obtido de AREA: <http://area.fc.ul.pt/pt/>.

Szetela, W., & Nicol, C. (1992). Evaluating Problem Solving in Mathematics. *Education Leadership*, 42-45.

Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de Problemas. Em P. Palhares (Coord.), *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico* (pp. 7-51). Lisboa: Lidel.

Valério, N. (2005). Papel das representações na construção da compreensão matemática dos alunos do 1º ciclo. *Quadrante*, 14(1), 37-65.

Documentos oficiais:

Decreto-Lei n.º 17/2016 de 4 de abril. *Diário da República* n.º 65/2016 - I Série. Assembleia da República. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. *Diário da República* n.º 129/2018 - I Série. Assembleia da República. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho. *Diário da República* n.º 129/2018 - I Série. Assembleia da República. Lisboa.

Despacho n.º 5908/2017 de 5 de julho. *Diário da República* n.º 128/2017 - II Série. Assembleia da República. Lisboa.

Anexos

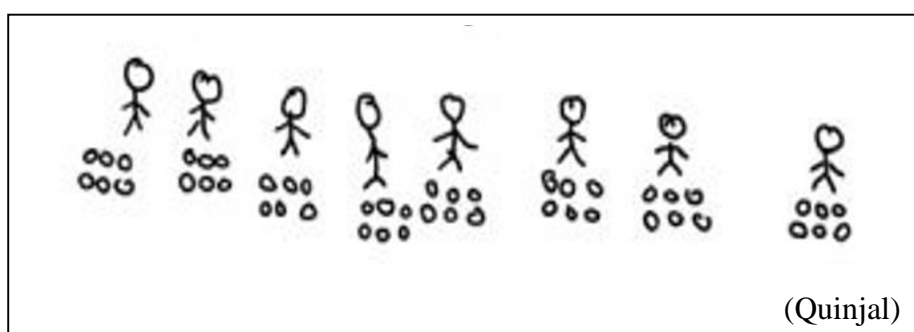
Anexo I – Enunciados dos problemas apresentados e respectivas resoluções apresentadas

Problema I - “Lanche com amigos”

Enunciado do Problema, adaptado de Valério (2005):

A Ana preparou 48 sandes para um lanche de amigos. No fim do lanche, verificaram que todos comeram o mesmo número de sandes (inteiras) e que não tinha sobrado nenhuma. Quantas pessoas poderiam ter estado no lanche, e quantas sandes inteiras comeu cada uma?

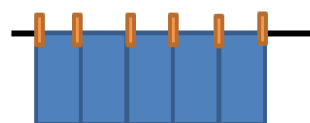
Resolução apresentada correta (Valério, 2005):



Problema II - “Os guardanapos”

Enunciado do Problema, adaptado de Boavida et al. (2008)

A Catarina vai pôr a secar guardanapos. Porque é uma rapariga organizada, pendura, todos os guardanapos, usando o mesmo processo. Ajuda a Catarina a descobrir quantas molas são necessárias para pendurar 30 guardanapos.



Resolução apresentada (incorreta):

5 guardanapos = 6 molas

$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30$ guardanapos

$6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 36$ molas

(Ana)

Problema III - “Os passageiros do autocarro”

Enunciado do Problema (Boavida et al., 2008)

Um autocarro partiu da estação com alguns passageiros. Na primeira paragem entraram dois passageiros; na segunda saíram cinco e na terceira entrou um, tendo chegado ao destino doze passageiros.

Quantos passageiros iniciaram a viagem?

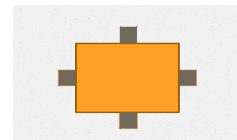


Problema IV - “Aniversário da Maria”

Enunciado do Problema:

Para celebrar o seu aniversário, a Maria convidou 30 amigos para um jantar.

As mesas estavam dispostas em fila e coladas umas nas outras. De quantas mesas precisou então?



Resolução apresentada (incorreta):

R: Foram precisas 15 mesas porque 15 é metade de 30.

(Joana)

Problema V - “Saco de gomas”

Enunciado do Problema, adaptado de Boavida et al. (2008)

A Inês levou um saco de gomas para a escola. Ofereceu 2 gomas à sua professora e 4 gomas a uma das suas melhores amigas, a Matilde. No entanto, no intervalo o Francisco deu-lhe outras 3, ficando a Inês com 8 gomas. Quantas gomas tinha inicialmente?



Problema VI - “O bolo da avó”, adaptado de Boavida et al. (2008)

Enunciado do Problema:

A avó fez um bolo para os seus netos e repartiu-o em 12 fatias.

Se der 2 fatias a cada um, quantos netos comem bolo?



Resolução apresentada (incorreta):

$$12 \times 2 = 24$$

R: São 24 netos.

(Francisco)

Problema VII - “Sala de Cinema”

Enunciado do Problema (Valério, 2005)

Numa sala de cinema há 80 cadeiras. Todas as filas têm 8 cadeiras.

Quantas filas são?



Resolução apresentada (incorreta):

8 cadeiras numa fila

16 – 2 filas

32 – 3 filas

64 – 4 filas

72 – 5 filas

80 – 6 filas

R: São 6 filas.

(Margarida)

Problema VIII - “Pizza ao jantar”, adaptado de Boavida et al. (2008)

Enunciado do Problema:

Os pais do Diogo e da Carolina decidiram comprar três pizzas para o jantar, repartindo cada pizza em 8 fatias. O Diogo e a Carolina comeram 3 fatias de pizza cada um. Os pais comeram 5 fatias cada um. Quantas fatias de pizza sobraram?



Problema IX - “Cromos do Rui”

Enunciado do Problema:

O Rui comprou 5 embalagens de cromos, cada uma com 20 cromos. Ao reparar que tinha comprado cromos repetidos, decidiu dar alguns aos seus amigos. Deu 5 cromos à Rita, 2 ao David, 4 à Filipa e 8 à Leonor. Com quantos ficou?



Anexo II – Descrições do feedback proposto pelos alunos

Problema II – Os guardanapos

Alunos	Descrição do feedback proposto pelos alunos à resolução da Ana (aluna hipotética)
Afonso (NEE)	O comentário vago do Afonso corresponde a um feedback avaliativo, cuja intenção é informar a colega da sua opinião.
Beatriz A.	O comentário vago da Beatriz A. não permite à colega melhorar a sua resolução, pelo que corresponde a um feedback avaliativo.
Beatriz R.	A Beatriz R. explica o modo como resolveu o problema e apresenta a resposta, não permitindo à colega melhorar. O seu comentário corresponde a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Carolina (NEE)	A Carolina apresenta um feedback incorreto, uma vez que não assume a resolução da Ana como errada.
Constança	A Constança apresenta um feedback incorreto, uma vez que não assume a resolução da Ana como errada.
David (NEE)	O David apresenta um feedback incorreto, uma vez que resolveu o problema de forma incorreta.
Diogo	O comentário do Diogo integra uma pista que pode apoiar a colega a melhorar e foca-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.
Eric	O comentário do Eric inclui uma indicação que pode conduzir o aluno à deteção de erros. Este tipo de comentário centra-se no processo da tarefa e diz respeito a um feedback descritivo.
Ilian	O David apresenta um feedback incorreto, uma vez que resolveu o problema de forma incorreta.
Juan	O comentário do Juan integra uma pista que pode apoiar a colega a melhorar e centra-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.
Lara B.	O feedback da Lara centra-se na resposta, não permitindo à colega melhorar. Corresponde, portanto, a um feedback descritivo.
Lara P.	A Lara P explica o modo como resolveu o problema e apresenta a resposta. Assim sendo, o seu comentário centra-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.
Laysa	O comentário vago da Laysa corresponde a um feedback avaliativo, cuja intenção é informar a colega da sua opinião.

Mariana	O comentário vago da Mariana não permite à colega melhorar a sua resolução, pelo que corresponde a um feedback avaliativo.
Nuno	O comentário vago do Nuno corresponde a um feedback avaliativo, cuja intenção é informar a colega da sua opinião.
Pedro	O Pedro apresenta um feedback incorreto, uma vez que resolveu o problema de forma incorreta.
Tomás E.	O Tomás E. apresenta um feedback incorreto, uma vez que não compreendeu o enunciado.
Tomás N. (NEE)	O Tomás N. apresenta um feedback incorreto, uma vez que não assume a resolução da Ana como errada.
Tomás M.	O comentário do Tomás M. inclui uma indicação que pode conduzir o aluno à deteção de erros. Este tipo de comentário centra-se no processo da tarefa e diz respeito a um feedback descritivo.

Problema IV – Aniversário da Maria

Alunos	Descrição do feedback proposto pelos alunos à resolução da Joana (aluna hipotética)
Afonso (NEE)	O Afonso tenta dar feedback, porém não é explícito. O seu comentário refere-se a um feedback avaliativo.
Beatriz A.	A Beatriz A. apresenta uma justificação para a resolução da Maria estar errada e uma possível estratégia de resolução, não permitindo que a colega melhore a sua resolução. Este tipo de comentário incide sobre o processo da tarefa, tratando-se de um feedback descritivo.
Beatriz R.	O comentário da Beatriz R. inclui uma pista e uma sugestão de como o problema pode ser resolvido, correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Carolina (NEE)	A Carolina coloca uma questão incerta à Maria, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, avaliativo.
Constança	A Constança apresenta um feedback incorreto, uma vez que assume que a resposta está certa, mas a justificação não.
David (NEE)	O David não apresentou feedback.
Diogo	O comentário do Diogo inclui uma pista, correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.

Eric	O feedback do Eric centra-se na resposta, não permitindo que a colega melhore. Corresponde, portanto, a um feedback descritivo.
Ilian	O comentário vago do Ilian não permite que a Maria melhore a sua resolução, correspondendo a um feedback avaliativo.
Juan	O comentário vago do Juan não permite que a Maria melhore a sua resolução, correspondendo a um feedback avaliativo.
Lara B.	O feedback da Lara B. é interrogativo, o que incentiva a colega a refletir. Caracteriza-se por ser descritivo, uma vez que integra uma pista e centra-se no processo da tarefa.
Lara P.	A Lara P. apresenta um feedback incorreto, uma vez que resolve incorretamente o problema.
Laysa	A Laysa dá a resposta à Maria, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário caracteriza-se, portanto, por ser um feedback descritivo, centrado na resposta.
Mariana	A Mariana dá a resposta à Maria, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Nuno	O Nuno não apresenta feedback.
Pedro	O comentário do Pedro inclui uma pista, correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Tomás E.	O comentário interrogativo do Tomás E. além de propiciar a reflexão por parte da Maria, inclui uma pista. O seu comentário corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Tomás N. (NEE)	O Tomás N. dá a resposta à Maria, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Tomás M.	O comentário do Tomás M. é demasiado orientado para a resposta, não permitindo que a Maria melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.

Problema VI – O bolo da avó

Alunos	Descrição do feedback oral proposto pelos alunos à resolução do Francisco (aluno hipotético)
T U R M A	A 1.ª sugestão apresentada, embora orientada para a resposta, centra-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.
	A 2.ª sugestão apresentada inclui uma pista, correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
	A 3.ª sugestão apresentada sugere uma estratégia de resolução, conducente à resposta. Corresponde assim a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
	A 4.ª sugestão apresentada sugere uma estratégia de resolução, conducente à resposta. Corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
	A 5.ª sugestão apresentada sugere uma estratégia de resolução conducente à resposta, embora pouco explícita. Corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.

Problema VII – Sala de cinema

Alunos	Descrição do feedback proposto pelos alunos à resolução da Margarida (aluna hipotética)
Afonso (NEE)	O comentário do Afonso inclui uma sugestão, correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Beatriz A.	O comentário da Beatriz A. incide sobre o desempenho da Margarida na tarefa e inclui uma pista. Este tipo de comentário caracteriza-se por ser centrado no processo da tarefa e, portanto, descritivo.
Beatriz R.	A Beatriz R. dá a resposta à Margarida, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Carolina (NEE)	O comentário da Carolina, embora não seja muito explícito, inclui uma sugestão correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.

Constança	A Constança dá a resposta à Margarida, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
David (NEE)	O comentário do David é demasiado orientado para a resposta. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Diogo	O comentário do Diogo é demasiado orientado para a resposta. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Eric	O comentário da Eric inclui duas pistas, correspondendo a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Ilian	O comentário do Ilian, embora orientado para a resposta, centra-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.
Juan	O Juan dá a resposta à Margarida, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Lara B.	A Lara B. dá a resposta à Margarida, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Lara P.	A Lara P. dá a resposta à Margarida, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Laysa	O comentário da Laysa é demasiado orientado para a resposta. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Mariana	A Mariana dá a resposta à Margarida, não permitindo que esta melhore a sua resolução. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Nuno	faltou
Pedro	O comentário do Pedro, embora orientado para a resposta, centra-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.
Tomás E.	O comentário do Tomás E., embora orientado para a resposta, centra-se no processo da tarefa, correspondendo a um feedback descritivo.
Tomás N. (NEE)	O comentário do Tomás N. é demasiado orientado para a resposta. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.

Tomás M.	O comentário do Tomás M. inclui duas sugestões e, como tal, diz respeito a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
----------	--

Problema VIII – Pizza ao jantar

Alunos	Descrição do feedback proposto pelos alunos às resoluções dos colegas da turma
Afonso (NEE) (Pedro)	O Afonso não conseguiu dar feedback ao Pedro.
Beatriz A.	Faltou
Beatriz R. (Tomás N.)	A Beatriz R. apresenta somente uma justificação para a resolução do Tomás N. estar errada, o que não permite ao Tomás N. melhorar a sua resolução. Este tipo de comentário diz respeito a um feedback avaliativo.
Carolina (NEE) (Ilian)	A Carolina reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Ilian, embora apresente um discurso pouco coerente. O seu comentário representa um feedback pessoal.
Constança (Tomás M.)	A Constança reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Tomás M. O seu comentário corresponde a um feedback pessoal.
David (NEE)	Faltou
Diogo (Nuno)	O Diogo reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Nuno. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Eric (Lara B.)	O comentário do Eric prevê a correção do erro assinalado, incidindo sobre o desempenho da Lara B. na tarefa. Corresponde a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Ilian (Mariana)	O feedback do Ilian integra indicações conducentes à deteção de erros por parte da Mariana. Corresponde, portanto, a um feedback descritivo, focado no processo da tarefa.
Juan (Laysa)	O Juan reforça positivamente o trabalho desenvolvido pela Laysa. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Lara B. (Eric)	A Lara B. sugere o preenchimento de um esquema que envolve um processo de subtração. Este tipo de comentário corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Lara P. (Tomás E.)	A Lara P. reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Tomás E. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Laysa (Juan)	A Laysa reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Juan. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.

Mariana (Carolina)	A Mariana apresenta uma justificação para a resolução da Carolina estar errada, com o intuito de lhe dar uma pista, embora o seu discurso seja confuso. O seu feedback caracteriza-se por ser descritivo, centrado na tarefa.
Nuno (Diogo)	O Nuno reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Diogo. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Pedro (Afonso)	O Pedro sugere uma estratégia de resolução conducente à resposta, embora pouco explícita. O seu feedback caracteriza-se por descritivo e incidir sobre o processo da tarefa.
Tomás E. (Lara P.)	O comentário do Tomás explica basicamente o modo como a Lara P. resolveu o problema. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Tomás N. (NEE) (Beatriz R.)	O Tomás N. reforça, positivamente, o trabalho desenvolvido pela Beatriz R. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Tomás M. (Constança)	O Tomás M. reforça, positivamente, o trabalho desenvolvido pela Constança. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.

Problema IX – Cromos do Rui

Alunos	Descrição do feedback proposto pelos alunos às resoluções dos colegas da turma
Afonso (NEE) (Ilian)	O Afonso pretende que a Ilian corrija o erro assinalado, embora o seu discurso seja confuso. O seu comentário corresponde a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Beatriz A. (Eric)	A Beatriz A. reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Eric. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Beatriz R.	Faltou
Carolina (NEE) (Pedro)	A Carolina reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Pedro. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Constança (Diogo)	A Constança reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Diogo. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
David (NEE) (Lara P.)	O David pretende que a Lara P. corrija o erro assinalado, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Diogo (Constança)	O Diogo pretende que a Constança corrija o erro assinalado, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Eric (Beatriz A.)	A Constança reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Diogo. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.

Ilian (Afonso)	O Ilian dá uma indicação ao Afonso, com o intuito que este detete o erro realizado. Este tipo de comentário corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Juan (Tomás M.)	O Juan apresenta um feedback incorreto, uma vez que assume a resolução do Tomás M. como errada, quando está certa.
Lara B. (Mariana)	A Lara B. pretende que a Mariana corrija o erro assinalado, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Lara P. (David)	A Lara P. pretende que o David corrija o erro assinalado, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Laysa (Nuno)	A Laysa reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Nuno. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Mariana (Lara B.)	O comentário do Mariana é demasiado orientado para a resposta. O seu comentário é, portanto, correspondente a um feedback descritivo, centrado na resposta.
Nuno (Laysa)	O Nuno pretende que a Laysa corrija o erro assinalado, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Pedro (Carolina)	O Pedro dá uma indicação à Carolina, com o intuito que este detete o erro realizado. Este tipo de comentário corresponde a um feedback descritivo, centrado no processo da tarefa.
Tomás E. (Tomás N.)	O Tomás E. pretende que o Tomás N. corrija os erros assinalados, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo, centrado na tarefa.
Tomás N. (NEE)	O Tomás N. reforça positivamente o trabalho desenvolvido pelo Tomás E. O seu feedback caracteriza-se por ser pessoal.
Tomás M.	O Tomás M. pretende que o Juan corrija o erro assinalado, correspondendo o seu comentário a um feedback descritivo, centrado na tarefa.